Sous la direction
de James E. Hines et
de Myra O. Wiebe Robertson

Relevés d'oies, de bernaches et de cygnes dans la région désignée des Inuvialuits, ouest de l'Arctique canadien, 1989-2001

Publication hors série
Numéro 112
Service canadien de la faune

Canada

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Service canadien de la faune
Publications hors série

Les Publications hors série font état des résultats de recherches originales effectuées par les membres du personnel du Service canadien de la faune ou appuyées par le Service. Ces publications ont fait l'objet d'un examen par des pairs.

Conseil d'édition

R.G. Clark
Direction générale des sciences et de la technologie
Environnement Canada

A.W. Diamond
Atlantic Cooperative Wildlife Ecology Research Network
University of New Brunswick

R. Letcher
Direction générale des sciences et de la technologie
Environnement Canada

H. Meltofte
National Environmental Research Institute
Danish Ministry of the Environment

P. Mineau
Direction générale des sciences et de la technologie
Environnement Canada

E. Nol
Department of Biology
Trent University

J.G. Robertson
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada

J.-P. Savard
Direction générale des sciences et de la technologie
Environnement Canada

R. Ydenberg
Centre for Wildlife Ecology
Simon Fraser University

Rédacteur en chef

T. Gaston
Direction générale des sciences et de la technologie
Environnement Canada

Éditrice en chef

M. Poirier
Direction générale des communications
Environnement Canada

Le Service canadien de la faune

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada est chargé des questions de compétence fédérale touchant les espèces sauvages, notamment de protéger et de gérer les oiseaux migrateurs et les habitats canadiens d'importance nationale. Il est aussi responsable des espèces en péril, de la réglementation du commerce international des espèces en péril et de la recherche sur les préoccupations d'importance nationale concernant les espèces sauvages. Il collabore avec les provinces, les territoires, l'Agence Parcs Canada et d'autres organismes fédéraux pour la recherche et aussi pour la gestion des espèces sauvages.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le Service canadien de la faune ou ses publications, veuillez communiquer avec les :

Publications scientifiques et techniques
Direction générale des communications
Environnement Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0H3
(819) 997-1095
(819) 997-2756 (télécopieur)
cws-scf@ec.gc.ca
http://www.cws-scf.ec.gc.ca

106-07273/

Sous la direction
de James E. Hines[1] et
de Myra O. Wiebe Robertson[1]

Relevés d'oies, de bernaches et de cygnes dans la région désignée des Inuvialuits, ouest de l'Arctique canadien, 1989-2001

Publication hors série
Numéro 112
Service canadien de la faune
Mai 2006

Also available in English under the title
Surveys of geese and swans in the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic, 1989–2001
Canadian Wildlife Service, Occasional Paper No. 112

[1] Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

Photos de la page couverture :
En haut à gauche : © Sa Majesté la Reine du Chef du Canada (J.F. Dufour, Service canadien de la faune)
Centre : Cygne siffleur © Steven Holt
En haut à droite : © Sa Majesté la Reine du Chef du Canada (J.F. Dufour, Service canadien de la faune)
En bas à gauche : Oies rieuses © Steven Holt
En bas à droite : Bernaches cravants noires © Gary Kramer

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2006. Tous droits réservés.

N° de catalogue CW69-1/112F
ISBN 0-662-71686-8
ISSN 0701-7944

En ligne en format HTML et PDF à l'adresse http://www.cws-scf.ec.gc.ca/publications
N° de catalogue CW69-1/112F-PDF
ISBN 0-662-71687-6

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Relevés d'oies, de bernaches et de cygnes dans la région désignée des Inuvialuits, ouest de l'Arctique canadien, 1989-2001 / sous la direction de James E. Hines et Myra O. Wiebe Robertson.

(Publication hors série ; 0701-7944 ; no 112)
Publ. aussi en anglais sous le titre: Surveys of geese and swans in the Inuvialuit settlement region. Western Canadian Arctic, 1989-2001.
Comprend des réf. bibliogr.
Également disponible sur l'Internet.
ISBN 0-662-71686-8
No de cat.: CW69-1/112F

1. Anser--Région désignée des Inuvialuits (T.N.-O. et Yukon). 2. Cygnes--Région désignée des Inuvialuits (T.N.-O. et Yukon). 3. Bernaches--Région désignée des Inuvialuits (T.N.-O. et Yukon). 4. Oiseaux--Inventaires--Région désignée des Inuvialuits (T.N.-O. et Yukon). 5. Oiseaux--Populations--Région désignée des Inuvialuits (T.N.-O. et Yukon). I. Hines, James Edward II. Robertson, Myra O. Wiebe, 1970- III. Service canadien de la faune IV. Coll.: Publication hors-série (Service canadien de la faune) ; n° 112

QL696.A52S8714 2006 333.95'828709719 C2006-980108-8

Résumé

La région désignée des Inuvialuits, dans l'ouest de l'Arctique canadien, est l'une des plus importantes aires de reproduction pour les oies, les bernaches et les cygnes en Amérique du Nord. En plus de son importance, à l'échelle internationale, en matière de conservation, la sauvagine de la région désignée des Inuvialuits constitue une partie notable de l'alimentation de subsistance des peuples autochtones de la région, et la chasse à la sauvagine du printemps est une tradition culturelle des Inuvialuits. Une série de relevés d'oies, de bernaches et de cygnes a été menée dans la région entre 1989 et 2001 dans le but d'établir des estimations appropriées des populations actuelles qui serviront de point de comparaison dans l'avenir et permettront de gérer des récoltes viables à long-terme. La présente publication hors série fait état des études suivantes : 1) relevés aériens dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, en vue de déterminer la répartition et l'abondance de la Bernache cravant noire (*Branta bernicla nigricans*), 1995-1998; 2) relevés aériens des Bernaches cravants nicheuses et en mue sur l'île Banks, 1992-1994; 3) dénombrements aériens d'Oies rieuses (*Anser albifrons*), de Bernaches du Canada (*Branta canadensis*) et de Cygnes siffleurs (*Cygnus columbianus*) dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, 1989-1993; 4) connaissances des Inuvialuits relatives aux populations et aux secteurs importants pour la sauvagine près des collectivités de Sachs Harbour, sur l'île Banks, et de Holman, dans l'ouest de l'île Victoria; 5) surveillance du nombre de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) dans les petites colonies continentales vulnérables des refuges d'oiseaux migrateurs de l'île Kendall et de la rivière Anderson, 1996-2001; 6) étude des facteurs de correction de la visibilité pour les dénombrements de la sauvagine effectués par transects à bord d'un hélicoptère.

Les relevés enrichissent considérablement nos connaissances sur la répartition, l'abondance et la productivité des oies, des bernaches et des cygnes dans l'ouest de l'Arctique canadien. Les résultats sont interprétés à la lumière de ce que nous savons sur la situation de ces populations, de même que sur les prises d'oiseaux et sur la diversité des pressions environnementales auxquelles ces populations sont soumises, tant dans la région désignée des Inuvialuits qu'ailleurs en Amérique du Nord. À l'échelle continentale, la plupart des espèces font l'objet d'une récolte qui s'approche de la limite maximale permise, ce qui, parallèlement à d'autres facteurs de stress intervenant au cours de l'automne et de l'hiver, pourrait avoir des conséquences néfastes pour plusieurs populations locales déjà en déclin ou de petite taille. Des projets d'exploitation gazière et pétrolière dans les aires de reproduction, de même que le réchauffement climatique mondial, sont des menaces relativement nouvelles qui pourraient occasionner des problèmes de conservation additionnels. Un certain nombre de besoins en matière de recherche et des recommandations visant à améliorer la gestion des populations de sauvagine de la région sont présentés.

Remerciements

La présente publication a été produite par la Section des documents scientifiques et techniques, Direction générale des communications, Environnement Canada, sous la responsabilité des personnes suivantes : Michèle Poirier, supervision; Elizabeth Morton, coordination; Marla Sheffer et Raymonde Lanthier (réviseures contractuelles), révision scientifique; Linda Bartlett, mise en pages; Jacques Landriault, correction d'épreuves; et Bill Addy, impression.

Table des matières

Collaborateurs 6

Introduction
J.E. Hines 7

Situation, répartition et abondance de la Bernache cravant noire dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, Territoires du Nord-Ouest, 1995-1998
M.O. Wiebe Robertson et J.E. Hines 10

Répartition et abondance des Bernaches cravants nicheuses et en mue sur l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, 1992-1994
R.C. Cotter et J.E. Hines 20

Relevés aériens d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et de Cygnes siffleurs dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, ouest de l'Arctique canadien, 1989-1993
J.E. Hines, M.O. Wiebe Robertson, M.F. Kay et S.E. Westover 30

Connaissances écologiques des Inuvialuits sur l'Eider à tête grise, l'Eider à duvet de la race du Pacifique, la Bernache cravant noire et d'autres espèces d'oiseaux dans les régions de Holman et de Sachs Harbour, Territoires du Nord-Ouest
D.G. Kay, D. Kuptana, G. Wolki, Sr. et J.E. Hines 47

Relevés aériens des colonies de Petites Oies des neiges de la rivière Anderson et de l'île Kendall, Territoires du Nord-Ouest, 1996-2001
M.O. Wiebe Robertson et J.E. Hines 63

Conclusion : la situation des oies, des bernaches et des cygnes dans la région désignée des Inuvialuits
J.E. Hines 67

Annexe 1. Facteurs minimums de correction de la visibilité pour le dénombrement de certaines espèces de sauvagine lors des relevés par hélicoptère dans l'Arctique canadien
J.E. Hines et M.F. Kay 74

Collaborateurs

Richard C. Cotter
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
1141, route de l'Église
C.P. 10100
Sainte-Foy (Québec) G1V 4H5
[adresse actuelle : 620, chemin Craig, Saint-Sylvestre (Québec) G0S 3C0]

James E. Hines
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
5204, 50e Avenue, bureau 301
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

David G. Kay
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
5204, 50e Avenue, bureau 301
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2
[adresse actuelle : Canards Illimités Canada, 10720, 178e Rue, bureau 200, Edmonton (Alberta) T5S 1J3]

Maureen F. Kay
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
5204, 50e Avenue, bureau 301
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2
[adresse actuelle : 68 Fair Oaks Drive, St. Albert (Alberta) T8N 1R1]

David Kuptana
C.P. 51
Holman (T.N.-O.) X0E 0S0

Susan E. Westover
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
5204, 50e Avenue, bureau 301
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2
[adresse actuelle : Fish and Wildlife Branch, Department of Environment, Gouvernement du Yukon, C.P. 2703, Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6]

Myra O. Wiebe Robertson
Service canadien de la faune
Direction générale de l'intendance environnementale
Environnement Canada
5204, 50e Avenue, bureau 301
Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

Geddes Wolki, Sr.
Poste restante,
Sachs Harbour (T.N.-O.) X0E 0Z0

Introduction

James E. Hines

Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

La région désignée des Inuvialuits, dans l'ouest de l'Arctique canadien (figure 1), est l'une des aires de reproduction les plus importantes pour la sauvagine et d'autres oiseaux migrateurs en Amérique du Nord (Bellrose, 1980). Un grand nombre d'Oies rieuses (*Anser albifrons*), de Bernaches cravants noires (*Branta bernicla nigricans*), de Bernaches du Canada (*B. canadensis*)[1], de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*), de Cygnes siffleurs (*Cygnus columbianus*), d'Eiders à tête grise (*Somateria spectabilis*), d'Eiders à duvet (*S. mollissima*), d'oiseaux de rivage et d'autres espèces d'oiseaux s'y reproduisent (Bellrose, 1980; Alexander *et al.*, 1988; Johnson et Herter, 1989). Les résidents de la région chassent un bon nombre d'espèces de sauvagine à des fins de subsistance (Bromley, 1996; Fabijan *et al.*, 1997); la gestion des populations régionales de ces oiseaux présente donc un intérêt spécial pour les Inuvialuits. Des préoccupations générales quant à la situation de nombreuses espèces aux échelles nationale et continentale soulignent l'importance d'une gestion soigneuse.

La Convention définitive des Inuvialuit ouvre aux Inuvialuits le droit à une participation spéciale à la gestion des espèces sauvages dans l'ouest de l'Arctique (Comité d'étude des droits des Autochtones, 1984)[2]. La résolution de la revendication de l'Arctique de l'Ouest a donné un élan à la recherche sur les oiseaux migrateurs et permis d'améliorer le suivi de ces oiseaux; elle a aussi donné lieu dans la région à de nombreuses études sur les populations de sauvagine et d'autres espèces d'oiseaux depuis la fin des années 1980 (figure 1). La plupart de ces études étaient dictées par la situation incertaine d'espèces particulières ou par des préoccupations propres à celles-ci; cependant, dans la présente étude, une approche multiespèces a été adoptée dans le but d'acquérir simultanément de l'information sur les populations d'un certain nombre d'autres espèces. Les résultats de certaines de ces recherches ont été publiés par d'autres auteurs (Dickson, 1997; Kerbes *et al.*, 1999; Hines *et al.*, 2000; Samelius *et al.*, à paraître).

Le présent rapport fait état des résultats des études de surveillance et des relevés portant sur la Bernache cravant noire, l'Oie rieuse, le Cygne siffleur, la Petite Oie des neiges, la Bernache du Canada et d'autres espèces associées, menés en diverses périodes entre 1989 et 2001. Cette information est indispensable à la gestion courante des populations d'oiseaux, aux échelles tant régionale que continentale. La plupart des études constituent d'importantes bases de référence pour le suivi à long terme du bien-être de ces populations.

[1] La classification conventionnelle de la Bernache du Canada en tant qu'espèce unique (Bellrose, 1980) a été retenue dans l'ensemble du présent document. Par conséquent, l'espèce Bernache du Canada englobe à la fois *B. canadensis* et *B. hutchinsii*, conformément à la description apparaissant dans la plus récente révision de la liste de la American Ornithologists' Union (Banks *et al.*, 2004).

[2] La Convention définitive des Inuvialuit touche une superficie de 1,18 million de kilomètres carrés (la région désignée des Inuvialuits) dans la portion septentrionale des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon. Tel que prescrit par la Convention définitive des Inuvialuit, un système coopératif de gestion des espèces sauvages (avec la participation de représentants des Inuvialuits et des gouvernements territoriaux et fédéral) a été mis sur pied pour la région. L'encadrement des programmes gouvernementaux de conservation des espèces sauvages et de gestion des ressources constitue l'une des fonctions premières de ce système.

Ouvrages cités

ALEXANDER, S.A., T.W. BARRY, D.L. DICKSON, H.D. PRUS et K.E. SMYTH. 1988. *Key areas for birds in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea*, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), 146 p.

BANKS, R.C., C. CICERO, J.L. DUNN, A.W. KRATTER, P.C. RASMUSSEN, J.V., JR., REMSEN, J.D. RISING et D.F. STOTZ. 2004. « Forty-fifth supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds », *Auk* 121:985–995.

BELLROSE, F.C. 1980. *Ducks, geese, and swans of North America*, 3e éd., Stackpole Books, Harrisburg, PA, 544 p.

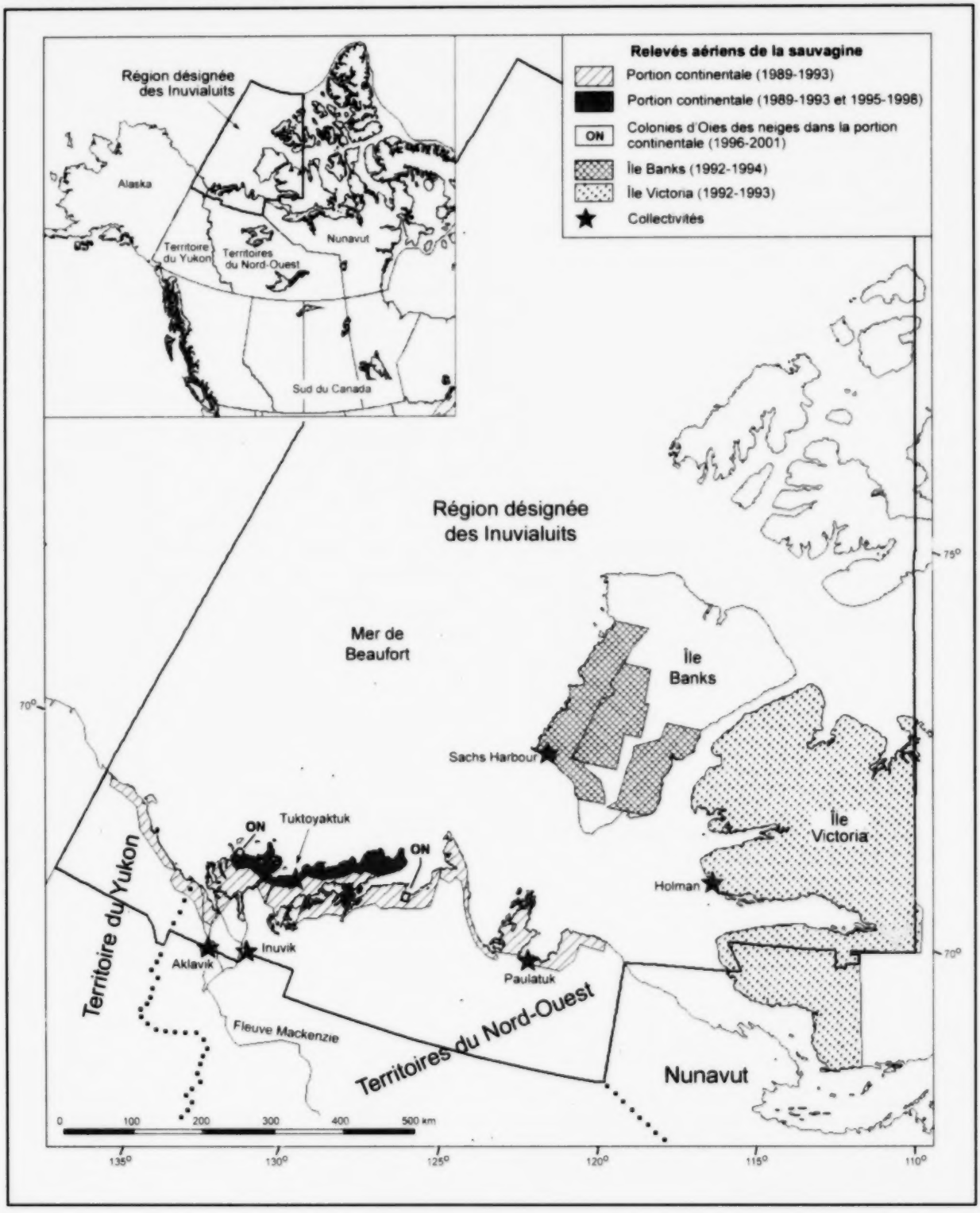
BROMLEY, R.G. 1996. « Characteristics and management implications of the spring waterfowl hunt in the Western Canadian Arctic, Northwest Territories », *Arctic* 49(1):70–85.

COMITÉ D'ÉTUDE DES DROITS DES AUTOCHTONES. 1984. *La revendication de l'Arctique de l'Ouest : Convention définitive des Inuvialuit*, Affaires indiennes et du Nord Canada, Ottawa (Ontario).

DICKSON, D.L. (éd.). 1997. *King and Common eiders of the Western Canadian Arctic*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 94, Ottawa (Ontario).

FABIJAN, M., R. BROOK, D. KUPTANA et J.E. HINES. 1997. « The subsistence harvest of King and Common eiders in the Inuvialuit Settlement Region », 1988–1994, p. 67–73 *in* D.L. Dickson (éd.), *King and Common eiders of the Western Canadian Arctic*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 94, Ottawa (Ontario).

Figure 1
Secteurs ayant fait l'objet de relevés aériens visant la sauvagine et d'autres espèces d'oiseaux dans la région désignée des Inuvialuits, 1989-2001. Les résultats de ces relevés sont décrits dans le présent rapport, à l'exception de ceux concernant l'île Victoria, qui ont été décrits dans Dickson (1997) et Hines *et al.* (2000).



HINES, J.E., D.L. DICKSON, B.C. TURNER, M.O. WIEBE, S.J. BARRY, T.A. BARRY, R.H. KERBES, D.J. NIEMAN, M.F. KAY, M.A. FOURNIER et R.C. COTTER. 2000. « Population status, distribution, and survival of Shortgrass Prairie Canada Geese from the Inuvialuit Settlement Region », Western Canadian Arctic, p. 27-58 *in* K.M. Dickson (éd.), *Towards conservation of the diversity of Canada Geese (*Branta canadensis*)*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 103, Ottawa (Ontario).

JOHNSON, S.R., et D.R. HERTER. 1989. *The birds of the Beaufort Sea*, BP Exploration, Anchorage (Alaska), 372 p.

KERBES, R.H., K.M. MEERES et J.E. HINES, (ED.). 1999. *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

SAMELIUS, G., R.T. ALISAUSKAS et J.E. HINES. À paraître. *Productivité des Petites Oies des neiges sur l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, Canada de 1995 à 1998*, Service canadien de la faune, Publication hors série, Ottawa (Ontario).

Situation, répartition et abondance de la Bernache cravant noire dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, Territoires du Nord-Ouest, 1995-1998

Myra O. Wiebe Robertson et James E. Hines

Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

Résumé

Dans le but de déterminer la répartition et l'abondance de la Bernache cravant noire (*Branta bernicla nigricans*) dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, on a procédé, au mois de juin des années 1995 à 1998, à des relevés aériens sur une superficie de 5 014 km^2 dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la partie occidentale de la baie Liverpool. Le nombre estimatif de Bernaches cravants, après application d'un facteur de correction pour les oiseaux non aperçus par les observateurs, était de 2 756 ± 413 (erreur-type) (0,56 ± 0,08 oiseau/km^2 sur 4 930 km^2) dans la péninsule de Tuktoyaktuk et le delta du Mackenzie, et de 3 176 ± 588 (37,81 ± 7,00 oiseaux/km^2 sur 84 km^2) sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, dans la baie Liverpool. Entre 76 et 225 Bernaches cravants ont aussi été observées sur de petites îles dans l'ouest de la baie Liverpool, tout juste à l'extérieur des strates étudiées. Ainsi, la population totale estimative de la péninsule de Tuktoyaktuk, du delta du Mackenzie et de l'ouest de la baie Liverpool est de 6 100 oiseaux. À ce dernier endroit, le nombre de Bernaches cravants semble avoir augmenté depuis les années 1970 ou 1980. Plusieurs centaines de Bernaches cravants noires nichent également dans le delta de la rivière Anderson (tout juste à l'est du secteur visé), et leur nombre semble avoir décliné considérablement depuis les années 1970 ou avant. Les recaptures de Bernaches cravants baguées portent à croire que certains individus reproducteurs pourraient s'être déplacés depuis la rivière Anderson jusque dans l'ouest de la baie Liverpool (soit environ 70 km vers l'ouest). Un nombre important de Bernaches cravants noires marquées auparavant ont été recapturées lors d'opérations de baguage entre 1990 et 1998, ce qui a permis d'effectuer une estimation à l'aide de la méthode de Jolly-Seber et d'établir à 6 211 ± 868 le nombre de Bernaches cravants, en incluant les strates visées et la rivière Anderson. La proportion de jeunes parmi les oiseaux capturés lors des opérations de baguage varie considérablement d'une année à l'autre (entre 8 et 54 p. 100 de jeunes), ce qui indique que le succès de reproduction annuel est assez variable et parfois faible. Nos résultats constituent une base de référence à laquelle les estimations démographiques futures pourront être comparées.

1. Introduction

Les relevés hivernaux des Bernaches cravants noires (*Branta bernicla nigricans*) de la population de la voie de migration du Pacifique donnent à penser que cette population subit un déclin depuis les années 1960 (Reed *et al.*, 1998). On a également observé un déclin des populations d'oiseaux nicheurs dans le delta des fleuves Yukon et Kuskokwim, en Alaska, et l'île Wrangel, en Russie (Sedinger *et al.*, 1993; Ward *et al.*, 1993), et les chasseurs de la région s'inquiètent de la diminution du nombre de Bernaches cravants noires dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, dans les Territoires du Nord-Ouest. Compte tenu de sa petite taille, la population de Bernaches cravants noires (environ 120 000 oiseaux au début des années 1990; Reed *et al.*, 1998) fait face à un risque important de mortalité catastrophique ou d'échec de la reproduction causé par la pollution, la maladie, les conditions climatiques défavorables ou les perturbations. La nature maritime et grégaire de la Bernache cravant noire, de même que la quantité potentiellement limitée d'habitats convenables, exacerbent ces menaces.

En moyenne, environ 500 Bernaches cravants sont récoltées chaque année près des aires de reproduction situées dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, et cette récolte est élevée par rapport à la population probable de cet endroit. L'abondance, l'habitat essentiel et la productivité des Bernaches cravants dans cette région sont mal connus. Sans de meilleures connaissances sur la situation de la Bernache cravant noire dans la région désignée des Inuvialuits, un taux de récolte sans danger pour l'espèce ne peut être établi et la conservation de la sauvagine ne peut être garantie.

Les objectifs de la présente étude étaient de déterminer la répartition et l'abondance des Bernaches cravants noires dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la baie Liverpool, afin d'établir l'ampleur de la récolte que peut supporter la population de cette espèce et les mesures pouvant être prises afin d'assurer la conservation à long terme des populations régionales de Bernaches cravants noires.

2. Méthodes

2.1 Région étudiée

Des recherches antérieures indiquent que les Bernaches cravants de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits se trouvent principalement dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la baie Liverpool (Alexander *et al.*, 1988; Hines, données inédites). Ces secteurs sont situés dans la région physiographique des plaines côtières de l'Arctique (Bostock, 1970) et se caractérisent par une diversité de paysages (Mackay, 1963). L'écoulement est considérablement limité par le pergélisol dans l'ensemble de la région, de même que par l'absence de relief le long de la côte. Les milieux humides (polygones convexes et concaves, tourbières minérotrophes, marais et eaux peu profondes) couvrent de 25 à 50 p. 100 de la région (Groupe de travail national sur les terres humides, 1988). Les communautés végétales présentes dans la région étudiée sont caractéristiques du Bas-Arctique : des arbustes nains et des lichens dominent dans les hautes terres, des fourrés de saules (*Salix*) et de bouleaux nains (*Betula*) sont présents sur les talus et le long des berges des rivières et des ruisseaux, tandis qu'une toundra parsemée de carex (*Carex*) et de linaigrette (*Eriophorum*) est plus fréquente dans les basses terres. On trouve une végétation gazonnée dominée par des carex et des graminées halophiles dans certains secteurs inondés par la marée haute, principalement dans les baies, les lagunes, les estuaires et les îles protégés ou à proximité de ceux-ci. Ces lieux constituent en grande partie l'habitat que privilégie la Bernache cravant noire dans la région étudiée.

2.2 Relevés aériens

Entre 1995 et 1998, les Bernaches cravants noires adultes de la péninsule de Tuktoyaktuk, du delta du Mackenzie et de la baie Liverpool ont fait l'objet de relevés aériens chaque année du 11 au 22 juin (figure 1). Les transects rectilignes ont été survolés à bord d'un hélicoptère Bell 206L se déplaçant à une vitesse de 80 à 100 km/h, à environ 45 m au-dessus du sol. D'après des relevés plus complets de la sauvagine sur le continent (Hines *et al.*, le présent document), la densité des Bernaches cravants noires devait être plus élevée dans la baie Liverpool (île Campbell et delta des rivières Smoke et Moose) que dans le reste de la région étudiée (péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie); par conséquent, ces deux régions ont été traitées comme des strates distinctes. La plupart des transects de la péninsule de Tuktoyaktuk et du delta du Mackenzie étaient distants de 5 km l'un de l'autre et orientés nord-sud, perpendiculairement à la côte. Les transects de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose étaient distants de 2 km et orientés de manière à optimiser la couverture de cette région (figure 1). Les transects ont été divisés en segments de 2 km pour la collecte de données.

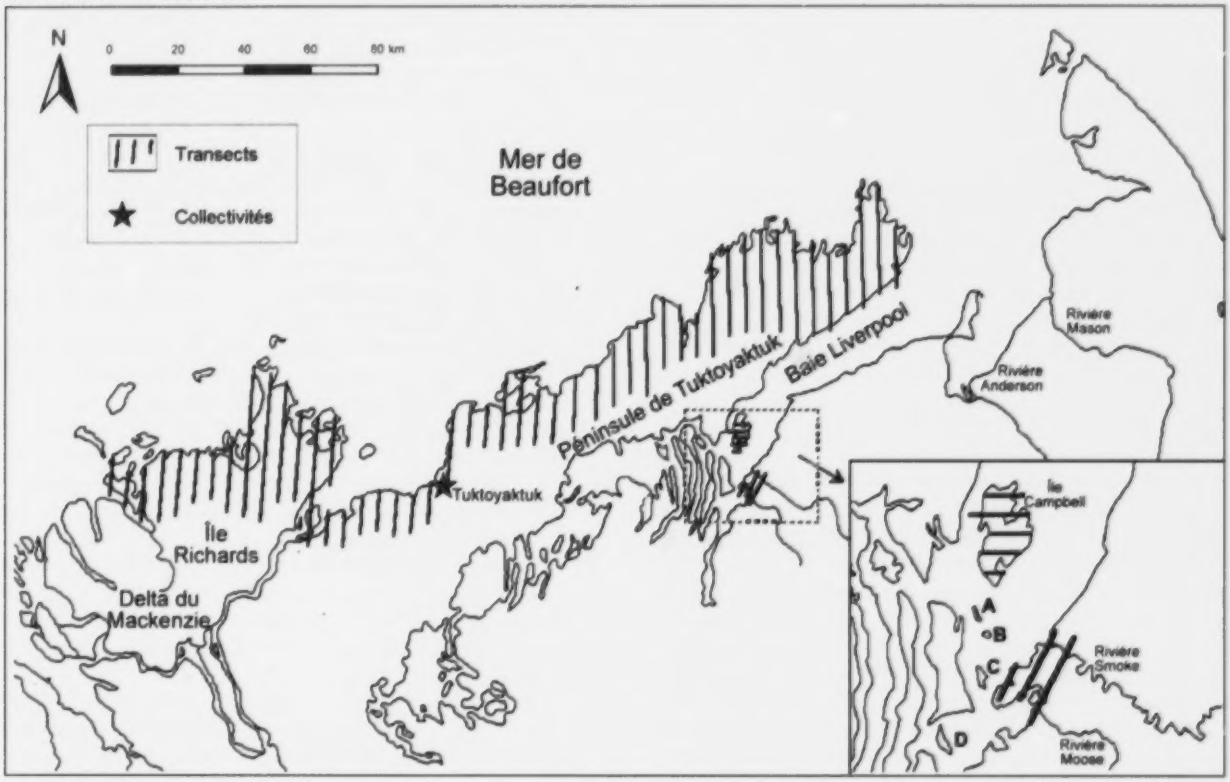
Les 48 transects de la péninsule de Tuktoyaktuk et du delta du Mackenzie avaient une longueur de 10 à 44 km, pour une moyenne de 20,5 km. Dans l'ensemble, les transects survolés dans la région totalisaient 986 km, et 8 p. 100 de la strate de 4 930 km^2 a été étudiée. Les huit transects de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose avaient une longueur de 2 à 10 km, pour une moyenne de 5,3 km. Dans l'ensemble, les transects de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose totalisaient 42 km, soit 20 p. 100 de la strate de 84 km^2.

Les relevés ont été effectués par deux observateurs, l'un sur le siège avant gauche et l'autre sur le siège arrière droit de l'appareil; ce dernier avait un hublot bombé pour faciliter l'observation. Le pilote n'a pas effectué d'observations, mais il était responsable de diriger l'appareil et d'indiquer aux observateurs le début et la fin de chaque transect. Pour étalonner la largeur des transects, on a fait passer l'hélicoptère au-delà d'un élément du paysage situé à une distance connue de la ligne de vol, de manière à ce qu'une ligne désignant la limite du transect puisse être tracée sur le hublot de l'appareil pour guider les observateurs. Les observations de Bernaches cravants noires se trouvant à moins de 200 m de part et d'autre de la ligne du transect ont été enregistrées sur cassette audio et transcrites par la suite. Les observations effectuées à l'extérieur des transects ont permis de recueillir de l'information additionnelle sur la répartition des groupes non reproducteurs et sur l'emplacement des colonies.

La densité [± erreur-type (ET)] et la taille estimative de la population (± ET) ont été établies pour chaque strate d'après la méthode du ratio (Jolly, 1969), puis combinées pour déterminer la taille de la population totale [voir Hines *et al.* (2000) pour les détails des calculs]. Un nombre important d'oiseaux échappent aux observateurs lors des relevés aériens de la sauvagine (Pollock et Kendall, 1987; U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1987; Bromley *et al.*, 1995). Les oies et bernaches femelles de couleur foncée, comme les Bernaches cravants, sont rarement aperçues du haut des airs lorsqu'elles sont sur leur nid, de sorte que chaque observation d'une ou de deux Bernaches cravants a été considérée comme l'observation d'un couple nicheur (c.-à-d. deux oiseaux) (U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1987). Le calcul de la taille de la population totale est basé sur le nombre rajusté d'oiseaux nicheurs et sur le nombre d'oiseaux en groupes de trois ou plus. En outre, il est possible que les deux membres d'un couple passent inaperçus, de même que l'ensemble ou une partie des membres d'un groupe. Par conséquent, nous avons rajusté nos estimations en appliquant un facteur de correction de la visibilité de 1,5, conformément aux recommandations de Hines *et al.* (2000) pour l'estimation du nombre d'oies et de bernaches de couleur foncée dans la région désignée des Inuvialuits (voir aussi l'annexe 1 du présent document).

Nous avons également survolé de petites îles de la baie Liverpool situées tout juste au nord-ouest du delta des rivières Smoke et Moose (les îles A, B, C et D sur la figure 1). Nous avons soit survolé le pourtour de chaque île, soit traversé celle-ci par son centre en ligne droite, à environ 45 m au-dessus du sol; et dénombré les Bernaches cravants noires et les Goélands bourgmestres (*Larus hyperboreus*) présents sur chacune d'elles.

Figure 1
Transects survolés pendant les relevés de Bernaches cravants noires en juin durant la période 1995-1998. On a également recherché des Bernaches cravants noires dans les îles A, B, C et D.



2.3 Baguage des Bernaches cravants noires

Des Bernaches cravants ont été baguées dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits entre 1990 et 1998. Les Bernaches cravants adultes sont incapables de voler pendant la mue, qui dure de trois à quatre semaines chaque été; elles perdent alors leurs plumes de vol, qui sont remplacées par des nouvelles. Les jeunes ne prennent leur envol qu'à la mi-août. Des Bernaches cravants ont été rassemblées par hélicoptère et capturées (Timm et Bromley, 1976; Maltby, 1977) vers la fin de cette période de mue — les jeunes sont alors suffisamment âgés pour supporter le stress de la capture. Chaque Bernache cravant capturée a été munie d'une bague métallique numérotée à une patte et d'une bague de plastique bleue portant un code alphanumérique unique à trois caractères à l'autre patte. À partir de l'échantillon d'oiseaux capturés au cours des opérations de baguage, une estimation de la taille de la population adulte par marquage-recapture (indépendante des relevés aériens mentionnés précédemment) a été calculée au moyen de la méthode de Jolly-Seber et du programme JOLLY (Pollock *et al.*, 1990). La productivité a été estimée à partir de la proportion de jeunes dans l'ensemble des Bernaches cravants capturées lors des opérations de baguage.

3. Résultats

3.1 Relevés aériens

La répartition des Bernaches cravants noires a peu varié au cours des quatre années de l'étude (figure 2). Un grand nombre de Bernaches cravants ont été aperçues dans le delta des rivières Smoke et Moose. Elles occupaient également en grand nombre l'île Campbell chaque année, sauf en 1998 (figure 2). Des couples dispersés de Bernaches cravants et des troupes de non-reproducteurs ont été aperçus dans la partie nord-est de la péninsule de Tuktoyaktuk. Quelques Bernaches cravants noires ont été observées sur l'île Richards et le delta extérieur du Mackenzie, alors qu'aucun individu n'a été aperçu dans la partie sud-ouest de la péninsule de Tuktoyaktuk. Tant les couples que les troupes (c.-à-d. trois oiseaux ou plus) présentaient un degré élevé de chevauchement de leurs territoires, la principale exception à cette règle étant que les troupes étaient moins susceptibles de fréquenter l'intérieur des terres dans la péninsule de Tuktoyaktuk (figure 3).

Nous avons dénombré 436, 453, 846 et 448 Bernaches cravants noires dans les transects en 1995, en 1996, en 1997 et en 1998, respectivement. La taille moyenne estimative de la population, rajustée en appliquant un facteur de correction de la visibilité de 1,5, est de 5 900 adultes (tableau 1). La population totale estimative est semblable d'une année à l'autre, sauf en 1997, où celle-ci a été de 77 p. 100 supérieure à la moyenne des trois autres années. Selon nos estimations,

Figure 2

Emplacements où des Bernaches cravants noires ont été aperçues lors des relevés aériens effectués en juin dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la baie Liverpool de 1995 à 1998. Des Bernaches cravants noires ont également été observées dans le delta de la rivière Anderson (indiqué par un point d'interrogation), mais leur nombre exact est inconnu.

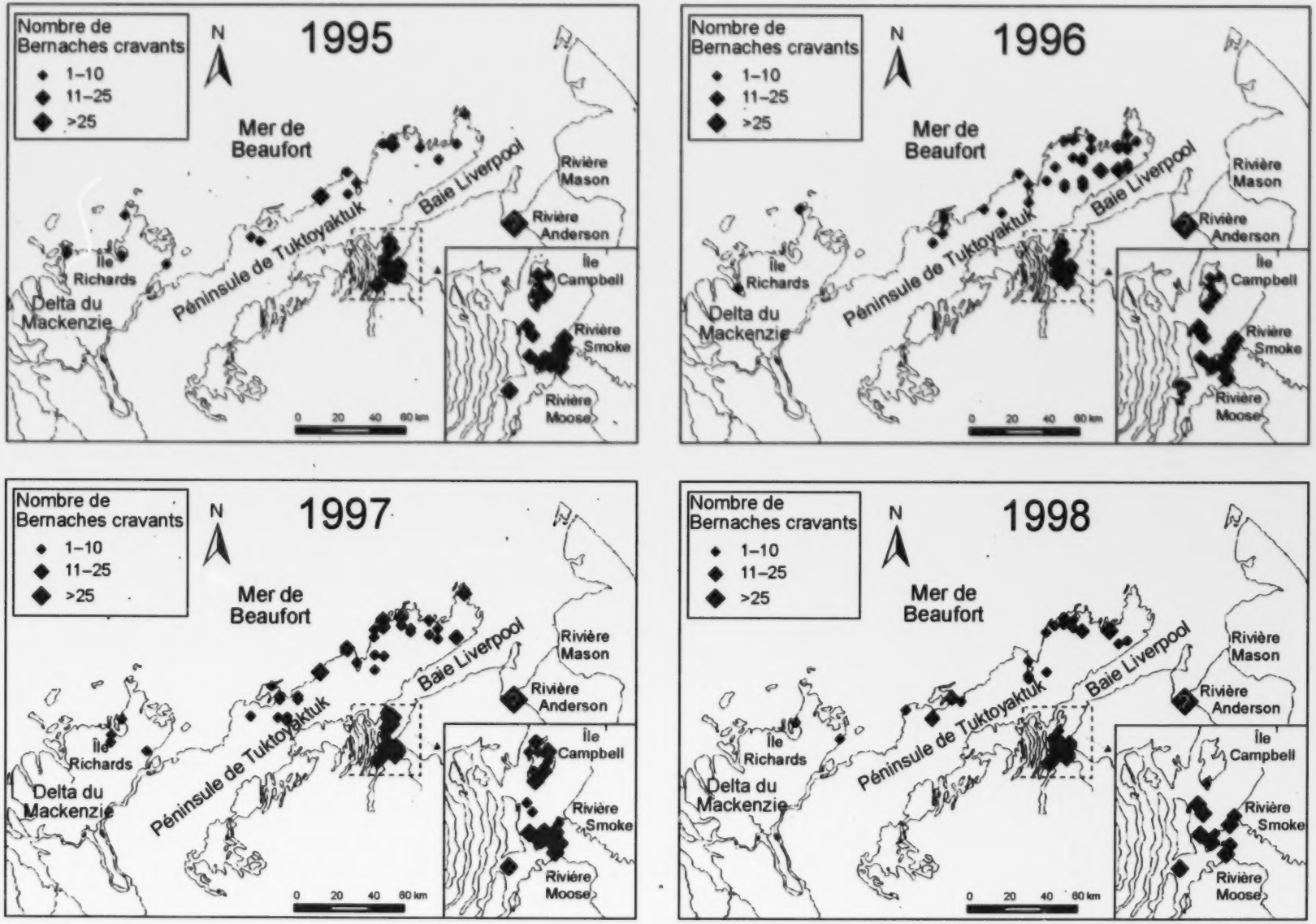
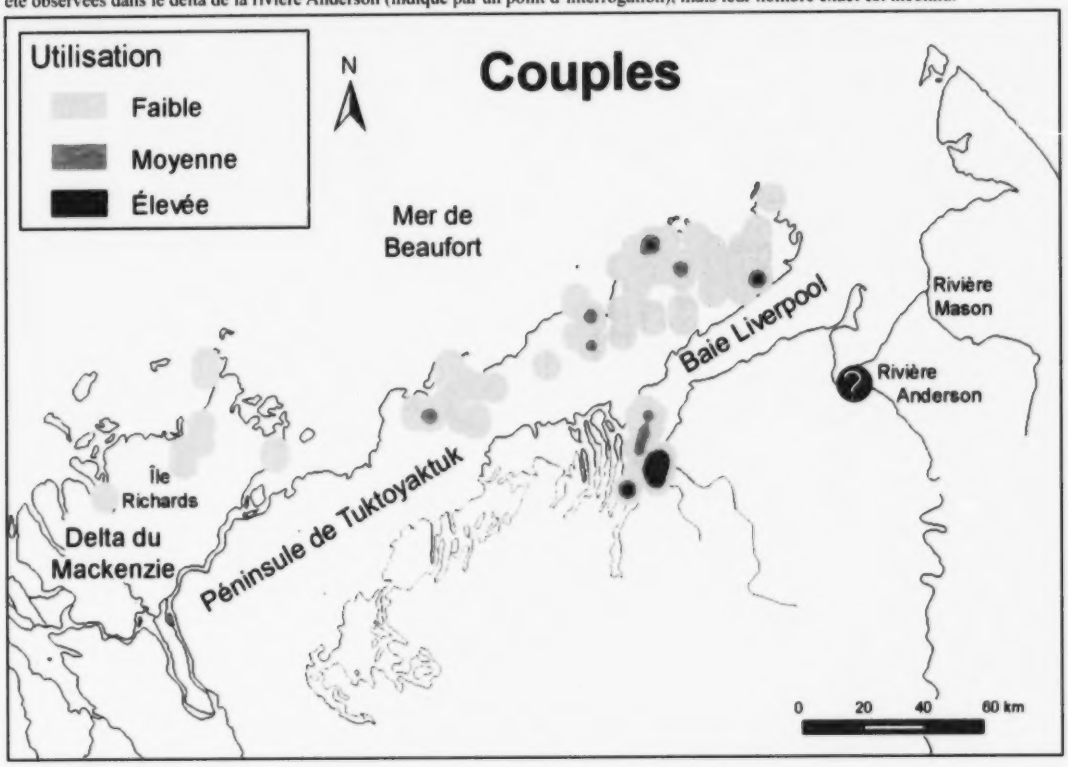


Figure 3
Occupation de la péninsule de Tuktoyaktuk, du delta du Mackenzie et de la baie Liverpool par les couples et les troupes (c.-à-d. trois individus ou plus) de Bernaches cravants noires en juin durant la période 1995-1998. Des Bernaches cravants noires ont également été observées dans le delta de la rivière Anderson (indiqué par un point d'interrogation), mais leur nombre exact est inconnu.



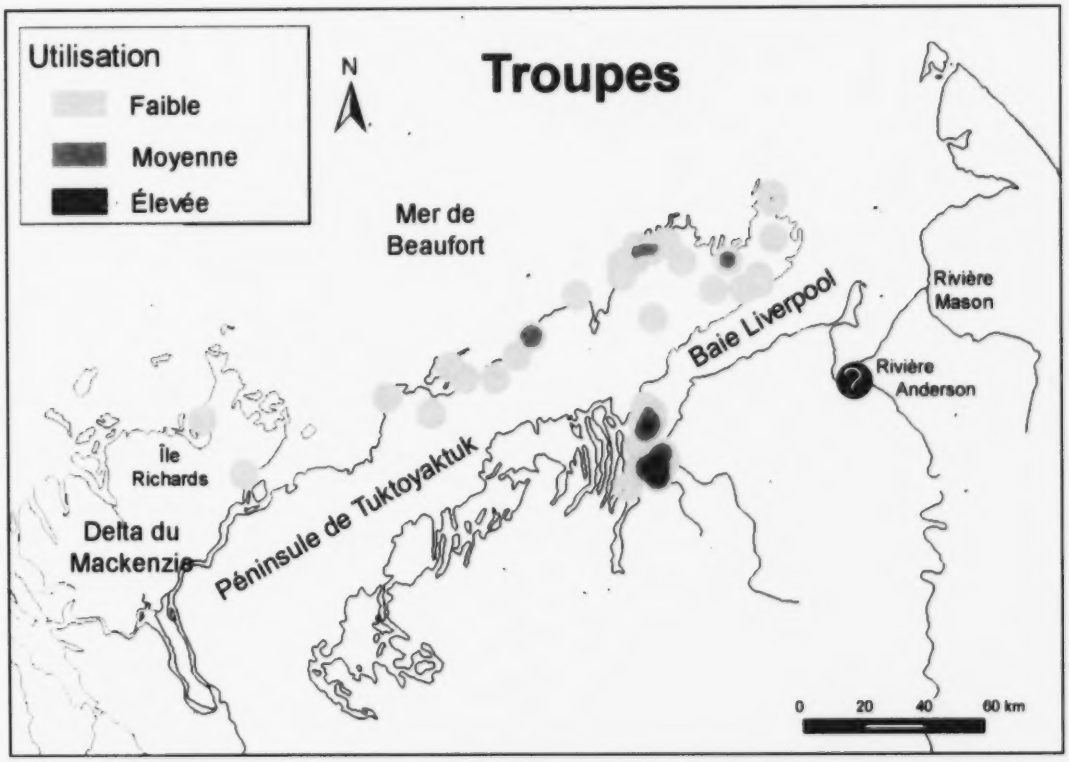


Tableau 1
Nombre et densité estimatifs a) de Bernaches cravants noires et b) de couples de Bernaches cravants noires dans la péninsule de Tuktoyaktuk et le delta du Mackenzie, de même que sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, tels que déterminés lors de relevés aériens menés en juin entre 1995 et 1998

a) Bernaches cravants noires

Région	Année	Nombre d'oiseaux ± ET	Densité (oiseaux/km²) ± ET
Péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie	1995	1 313 ± 610	0,27 ± 0,12
	1996	1 788 ± 427	0,36 ± 0,09
	1997	2 525 ± 616	0,51 ± 0,13
	1998	1 725 ± 525	0,35 ± 0,11
	Moyenne (sans FCV[a])	1 838 ± 275	0,37 ± 0,06
	Moyenne (avec FCV)	2 756 ± 413	0,56 ± 0,08
Île Campbell et delta des rivières Smoke et Moose	1995	1 835 ± 581	21,85 ± 6,92
	1996	1 715 ± 816	20,42 ± 9,72
	1997	3 340 ± 934	39,76 ± 11,12
	1998	1 580 ± 764	18,81 ± 9,10
	Moyenne (sans FCV[a])	2 118 ± 392	25,21 ± 4,67
	Moyenne (avec FCV)	3 176 ± 588	37,81 ± 7,00
Ensemble de la région étudiée[b]	1995	3 148 ± 843	0,63 ± 0,17
	1996	3 503 ± 921	0,70 ± 0,18
	1997	5 865 ± 1 119	1,17 ± 0,22
	1998	3 305 ± 927	0,66 ± 0,18
	Moyenne (sans FCV[a])	3 955 ± 479	0,79 ± 0,10
	Moyenne (avec FCV)	5 933 ± 719	1,18 ± 0,14

b) Couples de Bernaches cravants noires

Région	Année	Nombre de couples ± ET	Densité (couples/km²) ± ET
Péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie	1995	225 ± 63	0,05 ± 0,01
	1996	513 ± 128	0,10 ± 0,03
	1997	525 ± 122	0,11 ± 0,02
	1998	300 ± 111	0,06 ± 0,02
	Moyenne (sans FCV[a])	391 ± 54	0,08 ± 0,01
	Moyenne (avec FCV)	586 ± 82	0,12 ± 0,02
Île Campbell et delta des rivières Smoke et Moose	1995	315 ± 180	3,75 ± 2,14
	1996	385 ± 161	4,58 ± 1,92
	1997	100 ± 45	1,19 ± 0,53
	1998	15 ± 10	0,18 ± 0,12
	Moyenne (sans FCV[a])	204 ± 61	2,43 ± 0,73
	Moyenne (avec FCV)	306 ± 92	3,64 ± 1,10
Ensemble de la région étudiée[b]	1995	540 ± 190	0,11 ± 0,04
	1996	898 ± 206	0,18 ± 0,04
	1997	625 ± 130	0,12 ± 0,03
	1998	315 ± 111	0,06 ± 0,02
	Moyenne (sans FCV[a])	594 ± 82	0,12 ± 0,02
	Moyenne (avec FCV)	892 ± 123	0,18 ± 0,02

[a] Facteur de correction de la visibilité.
[b] Sont exclues les Bernaches cravants noires présentes sur les petites îles à l'ouest du delta des rivières Smoke et Moose (tableau 2) ou dans le delta de la rivière Anderson.

près de 900 couples, en moyenne, étaient présents dans la région étudiée; le plus grand nombre de couples a été observé en 1996 et le plus petit, en 1998. Nous avons constaté que les Bernaches cravants noires et les Goélands bourgmestres nichaient souvent ensemble.

Des Bernaches cravants noires ont aussi été observées dans les petites îles de la baie Liverpool situées à l'extérieur de la strate étudiée; on y a dénombré entre 76 et 225 Bernaches cravants environ chaque année (tableau 2). La plupart des Bernaches cravants noires présentes sur ces îles en 1995, en 1996 et en 1998 étaient en nidification. Un grand nombre de Goélands bourgmestres étaient également présents sur ces îles au cours des mêmes années, et les Bernaches cravants noires nichaient parmi les goélands ou près de ceux-ci. Le nombre total de Bernaches cravants ainsi que le nombre de Bernaches cravants nicheuses était inférieur sur ces îles en 1997, mais des Goélands bourgmestres y nichaient toujours.

3.2 Programme de baguage

De 1990 à 1998, 4 825 Bernaches cravants noires ont été capturées dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits. Sur ce nombre, on comptait 605 adultes bagués précédemment, 3 020 adultes nouvellement bagués et 1 200 jeunes nouvellement bagués (tableau 3). Des Bernaches cravants noires ont été baguées à la rivière Anderson entre 1990 et 1993 et en 1998, de même qu'à l'île Campbell, dans le delta des rivières Smoke et Moose et dans la péninsule de Tuktoyaktuk de 1991 à 1997. La proportion de jeunes capturés lors des opérations de baguage a varié considérablement d'une année à l'autre (tableau 3).

Dans les échantillons de Bernaches cravants capturées entre 1994 et 1998, plus de 20 p. 100 des adultes, en moyenne, avaient déjà été bagués (tableau 3). Ce taux de recapture relativement élevé nous a permis d'effectuer

Tableau 2
Nombre de Bernaches cravants noires aperçues en juin sur quatre petites îles de l'ouest de la baie Liverpool, 1995-1998

Emplacement	Nombre d'oiseaux			
	1995	1996	1997	1998
Île A	75 (total des îles A, B et C; Bernaches cravants noires nicheuses dans la plupart des cas)	27 (3–5 nids)	2 (1 nid)	32 (1 nid)
Île B		25 (10–12 nids)	8 (aucun nid)	69 (30 nids)
Île C		24 (6 nids)	29 (aucun nid)	46 (4 nids)
Île D	67 (60 nids)	Aucun relevé	69 (17 nids)	78 (24 nids)
Total	142 (>60 nids)	≥76 (19–23 nids)	108 (18 nids)	225 (59 nids)

Tableau 3
Nombre de Bernaches cravants noires capturées lors d'opérations de baguage dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, 1990-1998

Année	Adultes	Jeunes	Total	% de jeunes dans l'échantillon	Nombre (%) d'adultes recapturés[a]
1990	75	0	75	?[b]	4 (5,3)
1991	343	39	382	10,2	5 (1,5)
1992	542	66	608	10,9	83 (15,3)
1993	352	321	674[c]	47,6	53 (15,1)
1994	466	126	592	21,3	101 (21,7)
1995	479	181	660	27,4	120 (25,1)
1996	164	190	354	53,7	42 (25,6)
1997	720	62	782	7,9	98 (13,6)
1998	483	215	698	30,8	99 (20,5)
Total	3624	1200	4825[c]	24,9	605 (16,7)

[a] Nombre et pourcentage d'adultes qui ont été capturés au cours d'une année donnée et qui avaient été bagués les années précédentes. La plupart des Bernaches cravants noires capturées avaient été baguées auparavant dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, mais quelques individus recapturés provenaient d'autres régions, comme l'Alaska.
[b] Les jeunes n'ont pas été bagués en 1990, mais la production semblait élevée. Environ 60 adultes additionnels et plus de 150 jeunes ont été capturés et relâchés sans avoir été bagués à la rivière Anderson. De grands groupes d'adultes et de jeunes ont également été observés dans le delta des rivières Smoke et Moose.
[c] Comprend un individu d'âge indéterminé.

des analyses de marquage-recapture afin de calculer une deuxième estimation de la taille de la population, indépendante des relevés aériens. Les oiseaux capturés en 1990 n'ont pas été inclus dans cette analyse, car ils étaient très peu nombreux. L'analyse des données de recapture au moyen de la méthode de marquage-recapture a permis d'estimer la population de Bernaches cravants noires à 6 211 ± 868 adultes[1]. Cette estimation inclut également les Bernaches cravants de la rivière Anderson; un secteur non compris dans les relevés aériens.

4. Discussion

4.1 Importantes aires de nidification, d'élevage des couvées et de mue

La densité de Bernaches cravants noires nichant sur l'île Campbell, dans le delta des rivières Smoke et Moose et sur les îles avoisinantes dans la baie Liverpool a été élevée la plupart des années où notre étude a été menée. Nous estimons que, en moyenne, environ 350 couples nichent dans cette zone relativement peu étendue chaque année. Il est possible que l'utilisation de cette aire de nidification ait augmenté récemment; des relevés de reconnaissance donnent à penser qu'au cours des années 1980 et avant, on comptait en moyenne moins de 150 couples nichant dans les environs (Alexander *et al.*, 1988). Nous avons observé un grand nombre de troupes d'oiseaux sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, ce qui pourrait indiquer que ce secteur est également un habitat important pour les non-reproducteurs et les reproducteurs en échec.

Au cours du baguage de Bernaches cravants à la fin de juillet et au début d'août, nous avons observé beaucoup de troupes d'adultes sans plumage de vol accompagnés de jeunes sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose. Par contre, aucune troupe de Bernaches cravants sans plumage de vol n'a été observée sur les îles A, B, C et D voisines dans la baie Liverpool durant cette même période. Nous croyons que les Bernaches cravants nichant sur ces quatre petites îles déplacent leurs jeunes vers les basses terres de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose (à une distance d'au moins 4 km). Ainsi, l'île Campbell et le delta des rivières Smoke et Moose semblent des aires importantes d'élevage des couvées pour la Bernache cravant noire dans l'ensemble de la portion occidentale de la baie Liverpool. En outre, des troupes en mue composées uniquement d'adultes ont été observées sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, ce qui indique que des non-reproducteurs et des reproducteurs en échec occupent ce secteur la plus grande partie de l'été. Environ 100 à 250 Bernaches cravants noires occupaient le delta des rivières Smoke et Moose pendant la période de mue et d'élevage des couvées au cours des années 1980 et avant,

[1] Le programme JOLLY tente d'ajuster les données en fonction de différents modèles qui varient selon que les probabilités de survie et de capture sont constantes ou variables d'une année à l'autre. Bien qu'aucun des modèles ne représente un ajustement adéquat des données (tests de validité de l'ajustement : $P \leq 0,01$ pour tous les modèles), nous sommes d'avis que cette méthode a le mérite de permettre de déterminer la taille approximative d'une population. Nous indiquons les résultats du modèle le plus général, où il est postulé que les probabilités de survie et de capture varient d'une année à l'autre.

mais la fréquentation de l'île Campbell par cette espèce durant cette période n'a pas été documentée (Alexander *et al.*, 1988).

La densité des Bernaches cravants nicheuses était peu élevée dans la partie nord-est de la péninsule de Tuktoyaktuk, et quelques couples ont été aperçus sur l'île Richards et dans le delta extérieur du Mackenzie. Selon nos estimations, près de 590 couples se reproduisent dans la péninsule de Tuktoyaktuk et le delta du Mackenzie (tableau 1), soit environ 30 p. 100 de plus que le nombre total de couples nichant dans les zones plus densément peuplées de l'ouest de la baie Liverpool (400; tableau 4). En outre, des troupes de non-reproducteurs et de reproducteurs en échec ont été observées dans la péninsule de Tuktoyaktuk en juin, en particulier près de la côte septentrionale. Des troupes dispersées d'adultes sans plumage de vol accompagnés de jeunes ont été observées à la fin de juillet et au début d'août près de la côte septentrionale de la péninsule de Tuktoyaktuk, ce qui porte à croire que les Bernaches cravants qui nichent avec succès dans la péninsule de Tuktoyaktuk déplacent leurs jeunes vers les basses terres côtières avoisinantes, où elles rejoignent d'autres familles. Des groupes dispersés de Bernaches cravants nicheuses et en mue ont aussi été observés dans la péninsule de Tuktoyaktuk au cours des années 1980 et avant (Alexander *et al.*, 1988).

Des Bernaches cravants noires nichent également dans d'autres secteurs de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits non compris dans nos relevés (tableau 4). Le delta de la rivière Anderson, notamment, est une aire importante de nidification et d'élevage des couvées pour la Bernache cravant (Alexander *et al.*, 1988). Environ 1 200 couples nichaient à la rivière Anderson au cours des années 1960 (Barry, 1967, 1982), mais moins de la moitié d'entre eux semblaient toujours nicher à cet endroit au début des années 1990 (Sedinger *et al.*, 1993; Reed *et al.*, 1998; mais voir aussi Armstrong, 1998). Bien que nous n'ayons pas effectué de relevé rigoureux de la Bernache cravant noire dans cette région, nos observations corroborent l'hypothèse selon laquelle le nombre de Bernaches cravants nichant à la rivière Anderson a diminué. Seulement quelques centaines de Bernaches cravants noires ont été observées en juin à la rivière Anderson de 1996 à 1998, dans le cadre de relevés aériens effectués à 230 m au-dessus des colonies de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) et de Bernaches cravants (Wiebe Robertson et Hines, étude sur la Petite Oie des neiges dans le présent rapport). Même s'il ne fait aucun doute que de nombreuses Bernaches cravants soient passées inaperçues en raison de la difficulté de détecter les oies et bernaches de couleur foncée à partir de cette altitude, nous sommes d'avis que nous aurions aperçu plus de Bernaches cravants que les quelques centaines d'individus observés si 2 000 adultes et plus avaient été présents à cet endroit. Environ 3 000 adultes, plus leur jeunes, occupaient généralement le delta de la rivière Anderson en juillet et en août pendant la période de mue et d'élevage des couvées au cours des années 1980 et avant (Alexander *et al.*, 1988), mais nous avons observé, tout au plus, quelques centaines d'adultes en mue accompagnés de leurs jeunes à cet endroit au cours des dernières années, malgré des activités d'observation aérienne relativement intensives à la recherche de l'habitat disponible pendant notre programme de baguage.

Des fluctuations importantes du nombre d'individus présents dans d'autres colonies de Bernaches cravants noires ont été documentées (Ward *et al.*, 1993; Sedinger *et al.*, 1994; Stickney et Ritchie, 1996). Ces fluctuations ont été attribuées en partie aux changements dans la prédation des nids ou la qualité de l'habitat (Sedinger *et al.*, 1994). On a signalé un taux élevé de prédation des œufs par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) de la toundra dans le delta de la rivière Anderson au cours des années 1990 (Armstrong, 1998; F. Pokiak, comm. pers.), phénomène qui pourrait être l'un des facteurs à l'origine du déclin des Bernaches cravants noires nichant à cet endroit. En outre, certaines parties du delta qui semblaient couvertes de graminées et de carex dans les années 1960 sont aujourd'hui des vasières (Barry, 1967; Armstrong, 1998), ce qui porte à croire que la détérioration de l'habitat serait également une cause du déclin (Sedinger *et al.*, 1994). Contrairement à la situation observée à la rivière Anderson, le nombre de Bernaches cravants noires nichant dans l'ouest de la baie Liverpool a peut-être augmenté au cours des dernières années. Les données touchant les individus en mue qui ont été capturés sur plusieurs années lors d'opérations de baguage entre 1990 et 1994 révèlent une forte probabilité de déplacement des Bernaches cravants noires de la rivière Anderson vers l'ouest de la baie Liverpool l'année suivante, mais une faible probabilité de déplacement dans le sens inverse (Wiebe Robertson et Hines, données inédites). Par conséquent, il est possible que certains individus se soient déplacés de la rivière Anderson vers l'ouest de la baie Liverpool.

Tableau 4
Nombre approximatif de couples nicheurs de Bernaches cravants noires présents dans des aires de reproduction connues de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits

Région	Couples	Source
Versant nord du Yukon	100	Hines, données inédites
Îles au nord de l'Île Richards (périphérie du delta du Mackenzie)	100	Alexander *et al.*, 1988
Péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie	600	La présente étude
Ouest de la baie Liverpool	400	La présente étude
Delta de la rivière Anderson	≤500	Sedinger *et al.*, 1993; Reed *et al.*, 1998; Hines et Wiebe Robertson, données inédites[a]
Rivière Mason	100	Alexander *et al.*, 1988
Région de Paulatuk	200	Hines, données inédites
Nombre total de couples nicheurs dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits	≤2 000	

[a] Le nombre actuel d'individus à la rivière Anderson est incertain, mais la plupart des indices portent à croire que le nombre de couples nicheurs à cet endroit a décliné, passant d'environ 1 200 couples durant les années 1960 (Barry, 1967, 1982) à moins de la moitié de ce nombre au cours des dernières années.

4.2 Succès de reproduction annuel

La variabilité élevée du succès de reproduction annuel des Bernaches cravants a été étudiée à de nombreux sites (Reed *et al.*, 1998), et nos résultats indiquent également une variabilité annuelle considérable. Les Bernaches cravants noires semblaient présenter un bon succès de reproduction dans la zone étudiée en 1996, année au cours de laquelle le nombre de couples reproducteurs sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose était élevé, tout comme la proportion de jeunes capturés lors des opérations de baguage. Par contre, en 1997, le succès de reproduction a été très faible dans certains secteurs, y compris l'ouest de la baie Liverpool (où relativement peu de Bernaches cravants ont niché et où on a observé un grand nombre de groupes de non-reproducteurs ou de reproducteurs en échec). Peu de groupes d'adultes accompagnés de jeunes ont été observés dans ce secteur lors de l'opération de baguage de juillet 1997. Les Bernaches cravants nichant dans la péninsule de Tuktoyaktuk en 1997 ont peut-être connu un meilleur succès que celles occupant l'ouest de la baie Liverpool. Le nombre estimatif de couples de Bernaches cravants noires dans la péninsule de Tuktoyaktuk était élevé en 1997 comparativement aux autres années, et le nombre d'adultes sans plumage de vol accompagnés de jeunes aperçus lors des opérations de baguage était proportionnel aux autres années, ou même légèrement supérieur. Fait intéressant, en 1996 et en 1997, les températures quotidiennes moyennes de mai et de juin étaient semblables (tableau 5), ce qui porte à croire que la température printanière n'a pas été un facteur déterminant dans le succès de reproduction ces deux années-là (Barry, 1962).

Le succès de reproduction des Bernaches cravants noires a été moyen en 1995 et en 1998. Un peu moins de couples de Bernaches cravants ont été observés dans la péninsule de Tuktoyaktuk en 1995, mais dans l'ensemble, les dénombrements s'approchent de ceux des autres années. En 1998, un nombre légèrement inférieur de couples reproducteurs a été observé dans la zone étudiée, mais un plus grand nombre de Bernaches cravants nichaient dans les petites îles de la baie Liverpool. La proportion de jeunes dans l'échantillon de Bernaches cravants noires capturées au cours des opérations de baguage des deux années était légèrement au-dessus de la moyenne.

4.3 Fiabilité des estimations

Les résultats des relevés aériens par transects (tableau 1) plus les oiseaux dénombrés dans les îles avoisinantes de la baie Liverpool (tableau 2) donnent à penser que la population de Bernaches cravants noires dans la région étudiée est de 6 100 adultes. En incluant les Bernaches cravants de la rivière Anderson, l'estimation totale se situe entre 6 100 et 7 100 adultes environ (tableau 4). La méthode de marquage-recapture, qui inclut les oiseaux de la rivière Anderson, donne une population estimative semblable, soit 6 200 adultes, ce qui porte à croire que le degré d'exactitude des résultats de notre relevé est raisonnable.

Les estimations démographiques sont semblables trois années sur quatre, mais la taille estimative de la population, établie d'après le relevé de 1997, est élevée par rapport à celle mesurée les autres années. Au cours des relevés aériens, les oies et bernaches nicheuses sont généralement moins visibles que les non-nicheuses (Bromley *et al.*, 1995), de sorte que l'estimation élevée de la population en 1997 est probablement due à la présence d'un grand nombre de non-reproducteurs et de reproducteurs en échec (en particulier dans le delta des rivières Smoke et Moose), et non à une augmentation réelle de la taille de la population. Néanmoins, étant donné que notre étude s'est déroulée sur quatre ans, nous sommes d'avis que les biais potentiels dans les échantillons acquis au cours des années où le taux de nidification a été très élevé ou très faible ont été réduits au minimum dans notre estimation de la population moyenne.

4.4 Incidences en matière de gestion

La population de Bernaches cravants noires de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits semble avoir augmenté dans certains secteurs, comme l'ouest de la baie Liverpool, mais diminué considérablement à la rivière Anderson, qui était autrefois considérée comme l'une des aires de reproduction les plus importantes de l'espèce à l'extérieur du delta des fleuves Yukon et Kuskokwim en Alaska (Sedinger *et al.*, 1993). Nous avons également observé un nombre important de Bernaches cravants nichant dans la péninsule de Tuktoyaktuk, mais les effectifs historiques à cet endroit sont incertains (Alexander *et al.*, 1988).

Nos résultats mettent en lumière un certain nombre de lacunes dans les recherches et de besoins en matière de surveillance des Bernaches cravants noires dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits. Des recherches approfondies seraient utiles, notamment sur l'influence de la prédation par le grizzli et de la qualité de l'habitat sur le déclin apparent de la Bernache cravant noire à la rivière Anderson. Bien que l'habitat de broutage de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose

Tableau 5
Température moyenne quotidienne au printemps à Tuktoyaktuk, dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, 1995-1998[a]

	Température moyenne quotidienne (°C)				
Période	1995	1996	1997	1998	P
Du 1er au 15 mai	1,89[a]	−8,42[b]	−8,29[b]	−1,69[a]	0,0001
Du 16 au 31 mai	−0,08[a]	−0,38[a]	−1,60[a]	5,02[b]	0,0003
Du 1er au 15 juin	8,81[a]	5,50[a]	7,82[a]	7,01[a]	0,255
Du 16 au 30 juin	7,46[a]	9,07[ab]	9,00[ab]	12,05[b]	0,017

[a] Les valeurs P sont tirées de comparaisons ANOVA entre les années; les moyennes accompagnées de lettres identiques ne diffèrent pas significativement.

semble en bonne condition, nous ignorons si ce secteur peut accueillir un grand nombre d'oiseaux à long terme. Il serait utile de mieux connaître la capacité des Bernaches cravants noires à changer d'aire de reproduction avec succès. Néanmoins, l'analyse préliminaire des taux de survie des individus bagués porte à croire que les taux de survie des adultes sont supérieurs à 85 p. 100 (Hines et Wiebe Robertson, données inédites), soit des taux égaux ou supérieurs à ceux signalés dans d'autres études sur la Bernache cravant (Barry, 1982; Kirby *et al.*, 1986; Ward *et al.*, 1997). Cela signifie qu'on pourrait compter, parmi les 500 Bernaches cravants ou plus qui sont récoltées certaines années dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, des individus migrant via la région ainsi que des reproducteurs locaux. Compte tenu du taux élevé de survie de l'espèce, il semble improbable que les niveaux actuels de récolte dans la région désignée des Inuvialuits aient un effet négatif sur la population locale, bien que des recherches plus approfondies soient requises sur les taux de survie et sur la proportion précise de la récolte qui est constituée de reproducteurs locaux. Nous recommandons également de poursuivre la surveillance de cette population par des relevés aériens périodiques, le baguage, le marquage-recapture et, si possible, des dénombrements au sol des plus grandes colonies. Les résultats présentés ici devraient constituer une bonne base de référence pour des comparaisons futures.

5. Remerciements

Nous remercions le personnel de la base de Tuktoyaktuk de l'Étude du plateau continental polaire (Territoires du Nord-Ouest) et du Centre de recherches d'Inuvik pour son soutien logistique expert, Rod Brook pour son assistance lors des dénombrements aériens, de même que Hugh Boyd, Autumn Downey, J.-F. Dufour et Richard Kerbes pour leur assistance rédactionnelle. L'étude a été financée par le Service canadien de la faune (Environnement Canada), la Convention définitive des Inuvialuit et l'Étude du plateau continental polaire (Ressources naturelles Canada).

6. Ouvrages cités

ALEXANDER, S.A., T.W. BARRY, D.L. DICKSON, H.D. PRUS et K.E. SMYTH. 1988. *Key areas for birds in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea*, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), 146 p.

ARMSTRONG, W.T. 1998. *Predation and antipredator tactics of nesting Black Brant and Lesser Snow Geese*, University of Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan). Thèse de doctorat.

BARRY, S.J. 1982. *Mark–recapture estimates for an age-structured, time dependent population*, University of Alberta, Edmonton (Alberta). Mémoire de maîtrise ès sciences.

BARRY, T.W. 1962. « Effect of late seasons on Atlantic Brant reproduction », *J. Wildl. Manage.* 26:19-26.

BARRY, T.W. 1967. *The geese of the Anderson River delta, Northwest Territories*, University of Alberta, Edmonton (Alberta). Thèse de doctorat.

BOSTOCK, H.S. 1970. « Physiographic subdivisions of Canada », p. 10-30 *in* R.J.W. Douglas (éd.), *Geology and economic minerals of Canada*, Commission géologique du Canada, Rapport de géologie économique n° 1, Ottawa (Ontario).

BROMLEY, R.G., D.C. HEARD et B. CROFT. 1995. « Visibility bias in aerial surveys relating to nest success of Arctic geese », *J. Wildl. Manage.* 59:364-371.

GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES. 1988. *Terres humides du Canada*, Série de la classification écologique des terres n° 24 , Direction du développement durable, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).

HINES, J.E., D.L. DICKSON, B.C.TURNER, M.O. WIEBE, S.J. BARRY, T.A. BARRY, R.H. KERBES, D.J. NIEMAN, M.F. KAY, M.A. FOURNIER et R.C. COTTER. 2000. « Population status, distribution, and survival of Shortgrass Prairie Canada Geese from the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic », p. 27-58 *in* K.M. Dickson (éd.), *Towards conservation of the diversity of Canada Geese (*Branta canadensis*)*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 103, Ottawa (Ontario).

JOLLY, G.M. 1969. « Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations », *East Afr. Agric. For. J.* 34:46-49.

KIRBY, R.E., M.J. CONROY, T.W. BARRY et R.H. KERBES. 1986. « Survival estimates for North American Atlantic Brant, 1956-75 », *J. Wildl. Manage.* 50:29-32.

MACKAY, J.R. 1963. *The Mackenzie Delta Area, N.W.T*, Rapports divers n° 23, Commission géologique du Canada, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa (Ontario).

MALTBY, L.S. 1977. *Techniques en usage pour la capture, le traitement et la marquage de Bernaches cravant dans l'extrême nord du Canada*, Service canadien de la faune, Cahier de biologie n° 72, Ottawa (Ontario), 6 p.

POLLOCK, K.H., et W.L. KENDALL. 1987. « Visibility bias in aerial surveys: a review of estimation procedures », *J. Wildl. Manage.* 51:502-510.

POLLOCK, K.H., J.D. NICHOLS, C. BROWNIE et J.E. HINES. 1990. « Statistical inference for capture–recapture experiments », *Wildl. Monogr.* 107:1-97.

REED, A., D.H. WARD, D.V. DERKSEN et J.S. SEDINGER. 1998. « Brant (*Branta bernicla*) » *in* A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America* n° 337, The Birds of North America, Inc., Philadelphie, PA.

SEDINGER, J.S., C.J. LENSINK, D.H. WARD, R.M. ANTHONY, M.L. WEGE et G.V. BYRD. 1993. « Current status and recent dynamics of the Black Brant *Branta bernicla* breeding population », *Wildfowl* 44:49-59.

SEDINGER, J.S., D.H. WARD, R.M. ANTHONY, D.V. DERKSEN, C.J. LENSINK, K.S. BOLLINGER et N.K. DAWE. 1994. « Management of Pacific Brant: population structure and conservation issues », *Trans. N. Am. Wildl. Resour. Conf.* 59:50-62.

STICKNEY, A.A., et R.J. RITCHIE. 1996. « Distribution and abundance of Brant (*Branta bernicla*) on the Central Arctic Coastal Plain of Alaska », *Arctic* 49:44-52.

TIMM, D.E., et R.G. BROMLEY. 1976. « Driving Canada Geese by helicopter », *Wildl. Soc. Bull.* 4:180-181.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR et ENVIRONNEMENT CANADA. 1987. *Standard operating procedures for aerial waterfowl breeding ground population and habitat surveys in North America*, U.S. Fish and Wildlife Service, Patuxent, MD, et Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

WARD, D.H, D.V. DERKSEN, S.P. KHARITONOV, M. STISHOV et V.V. BARANYUK. 1993. « Status of Pacific Black Brant *Branta bernicla nigricans* on Wrangel Island, Russian Federation », *Wildfowl* 44:39-48.

WARD, D.H., E.A. REXSTAD, J.S. SEDINGER, M.S. LINDBERG et N.K. DAWE. 1997. « Seasonal and annual survival of adult Pacific Brant », *J. Wildl. Manage.* 61:773-781.

Répartition et abondance des Bernaches cravants nicheuses et en mue sur l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, 1992-1994

Richard C. Cotter[1] et James E. Hines[2]

[1] *Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 1141, route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec) G1V 4H5 [adresse actuelle : 620, chemin Craig, Saint-Sylvestre (Québec) G0S 3C0]*

[2] *Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2*

Résumé

Des relevés aériens ont été effectués dans la plus grande partie (28 414 km²) de la portion méridionale de l'île Banks (Territoires du Nord-Ouest) afin de déterminer la répartition et l'abondance des Bernaches cravants (*Branta bernicla*) nicheuses et non nicheuses. En 1992-1993, selon nos estimations, la population moyenne de Bernaches cravants adultes s'élevait à 8 745 ± 1 115 (erreur-type) dans la région étudiée. En tenant compte de la faible densité de Bernaches cravants dans les zones non étudiées de l'île, nous avons évalué à au moins 10 000 le nombre d'adultes présents. Des Bernaches cravants nicheuses ont été observées dans l'ensemble de la région étudiée, y compris l'intérieur de l'île, où la présence de l'espèce n'avait pas été relevée par les observateurs précédents. Le plus grand nombre (6 455 ± 1 007) et la plus forte densité (0,52/km²) de Bernaches cravants ont été observés dans les basses terres occidentales. Le nombre et la densité d'individus étaient considérablement moindres à l'intérieur et dans la partie orientale de l'île. Selon nos estimations, la région étudiée comptait 116 colonies de nidification et l'ensemble de l'île Banks, peut-être jusqu'à 130 colonies en 1993 (une année de succès de reproduction élevé). La population totale dans les deux secteurs (basses terres occidentales et intérieur/partie orientale de l'île) où des relevés ont été effectués en 1992 et en 1993 est demeurée stable. Cependant, la proportion de Bernaches cravants observées dans les colonies de nidification est passée de 6 à 32 p. 100 entre 1992 et 1993, alors que la proportion de couples dispersés et de groupes de non-reproducteurs a diminué, passant de 40 à 22 p. 100 et de 54 à 47 p. 100, respectivement. Ces changements sont probablement attribuables à l'arrivée beaucoup plus hâtive du printemps en 1993. En 1992 et en 1993, des relevés des nichées ont été menés dans un secteur de 252 km² des basses terres occidentales. Un petit nombre de nichées a été relevé; même si la densité des nichées et des oisillons semble plus élevée en 1993 (0,20 nichée/km², 0,34 oisillon/km²) qu'en 1992 (0,07 nichée/km², 0,20 oisillon/km²), les différences sont statistiquement non significatives ($P > 0,05$). Environ 2 300 Bernaches cravants ont mué dans la région étudiée en 1992, en 1993 et en 1994, principalement sur des lacs situés à moins de 20 km de la côte occidentale. Chaque année, en juillet, entre 1 100 et 1 500 Bernaches cravants ont été capturées et baguées. Bon nombre de lacs ont été utilisés année après année par des troupes d'individus en mue. Les Bernaches cravants semblaient manifester un haut degré d'attachement au site où elles avaient mué précédemment, et la plupart (88 p. 100) des oiseaux capturés deux fois ou plus se trouvaient à moins de 5 km de leur site de capture précédent. Néanmoins, nous avons capturé 196 Bernaches cravants (soit 5 p. 100 du nombre total d'oiseaux capturés) qui n'avaient pas été baguées à l'origine sur l'île Banks. Ces oiseaux provenaient de la portion continentale des Territoires du Nord-Ouest située à 300 km au sud-ouest de l'île Banks, du delta des fleuves Yukon et Kuskokwim et du versant nord de l'Alaska, de même que de l'île Wrangel en Russie. La plupart des Bernaches cravants en mue dans les basses terres occidentales de l'île Banks étaient des Bernaches cravants noires (*B. b. nigricans*), bien que 11 p. 100 des oiseaux aient pu être classifiés comme des Bernaches cravants à ventre gris (ou Bernaches cravants de l'Extrême-Arctique occidental), que de nombreux biologistes considèrent comme une sous-espèce unique et en péril, quoique sans statut taxinomique officiel.

1. Introduction

La population de Bernaches cravants (*Branta bernicla*) de la voie de migration du Pacifique est petite comparativement à la plupart des autres populations d'oies et de bernaches nichant dans l'Arctique (U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1986). Le déclin à long terme de cette population, composée principalement de la sous-espèce Bernache cravant noire (*B. b. nigricans*) (Reed *et al.*, 1998), tant dans les aires de reproduction que dans les aires d'hivernage, soulève des préoccupations (Subcommittee on Pacific Brant, 1992; Sedinger *et al.*, 1993). À cause de la petite taille de leur population, de leur nature hautement sociale, de la grande variabilité de leur succès de reproduction et de la disponibilité limitée d'habitats convenables dans certains sites, les Bernaches cravants peuvent connaître des mortalités catastrophiques ou des échecs de la reproduction causés par la pollution, la maladie, les mauvaises conditions climatiques, les perturbations et la perte d'habitat.

Les Bernaches cravants et d'autres espèces de sauvagine constituent une partie importante du régime alimentaire de subsistance des Inuvialuits (Bromley, 1996; Fabijan *et al.*, 1997) qui, en vertu de l'entente finale sur

leurs revendications territoriales, ont un droit prioritaire sur la récolte permise d'oiseaux migrateurs dans l'ouest de l'Arctique canadien. Il est indispensable de disposer d'informations crédibles sur un certain nombre de paramètres démographiques, comme la répartition, les effectifs, les taux de survie et la productivité, pour gérer adéquatement les populations de sauvagine de manière à maintenir des taux de récolte viables. Cela est particulièrement important en ce qui a trait aux populations de Bernaches cravants, qui sont petites par rapport à la plupart des autres populations d'oies et de bernaches, présentent un succès de reproduction relativement faible et variable et dont la pérennité dépend d'un taux de survie élevé (Kirby *et al.*, 1985).

Les effectifs et la situation actuels de la population de Bernaches cravants dans l'ouest de l'Arctique canadien sont peu connus, et l'information disponible est périmée. Entre 1992 et 1994, nous avons mené des recherches sur la Bernache cravant sur l'île Banks, une aire de reproduction potentiellement importante pour cette espèce dans l'ouest de l'Arctique canadien (Manning *et al.*, 1956; Barry, 1960; Subcommittee on Pacific Brant, 1992). Notre objectif spécifique consistait à déterminer la répartition et l'abondance des Bernaches cravants nicheuses et en mue sur l'île Banks.

2. Région étudiée

L'île Banks (60 165 km^2) est située dans les Territoires du Nord-Ouest, à l'extrémité sud-ouest de l'archipel Arctique canadien (figure 1). Le climat de l'île est froid et sec. Par exemple, dans la collectivité de Sachs Harbour, les précipitations annuelles moyennes entre 1971 et 2000 étaient de 149 mm, et la température moyenne quotidienne de janvier et de juillet, au cours de ces mêmes années, était de -29,3 °C et de 6,8 °C, respectivement (Environnement Canada, 2003).

L'île Banks est constituée de trois régions topographiques : les hautes terres septentrionales, les hautes terres méridionales et les basses terres centrales (Vincent, 1982). L'ouest et le centre de l'île Banks, où nous avons effectué la plupart de nos travaux sur le terrain, se trouvent principalement dans les basses terres centrales, une plaine basse s'élevant généralement à moins de 150 m au-dessus du niveau de la mer et caractérisée par des collines onduleuses, des vallées peu encaissées et des battures alluviales (Fyles, 1962). Les basses terres centrales peuvent être divisées en une région intérieure et une région côtière, cette dernière comprenant les bassins hydrographiques d'un grand nombre de petites rivières ainsi que le cours inférieur de quatre grands réseaux hydrographiques, soit ceux des rivières Kellett, Big, Storkerson et Bernard (figure 1). Ces rivières occupent de larges vallées peu encaissées et se ramifient considérablement à l'approche de la mer de Beaufort. Les basses terres humides adjacentes aux rivières se caractérisent par de grands polygones de toundra et des étangs peu profonds de forme arrondie (Fyles, 1962). Parmi les plantes communes du fond des vallées, on compte : la dryade intégrifoliée (*Dryas integrifolia*), la renouée vivipare (*Polygonum viviparum*), la renoncule hyperboréenne (*Ranunculus hyperboreus*), la prêle panachée (*Equisetum variegatum*), la linaigrette de Scheuchzer (*Eriophorum scheuchzeri*), le jonc à deux glumes (*Juncus biglumis*) et plusieurs espèces de pédiculaires (*Pedicularis* spp.), de saxifrages (*Saxifraga* spp.), de carex (*Carex* spp.) et de saules (*Salix* spp.) (Porsild, 1955). L'intérieur des basses terres centrales s'élève à 250 m au-dessus du niveau de la mer et la topographie est dominée par un plateau de collines onduleuses sèches et bien drainées que traverse un réseau très ramifié de vallées riveraines larges et peu encaissées et de ravines (Fyles, 1962). Quatre espèces de plantes sont omniprésentes dans ces collines : la cobrésia queue-de-souris (*Kobresia myosuroides*), qui est semblable au carex, la dryade intégrifoliée, *Potentilla rubricaulis* et *Oxytropis arctica* (Porsild, 1955).

La partie orientale de l'île Banks est comprise dans les hautes terres méridionales (Vincent, 1982). La région s'étendant depuis la côte orientale jusqu'à environ 50 km à l'intérieur des terres est dominée par un plateau de collines onduleuses, dont un grand nombre aboutit en pente abrupte dans le détroit du Prince-de-Galles. Le cours supérieur d'une bonne partie des principales rivières coulant vers l'ouest se trouve dans cette région (Fyles, 1962). Les collines sont sèches et bien drainées et la végétation y est similaire à celle qu'on trouve à l'intérieur des basses terres centrales (Porsild, 1955).

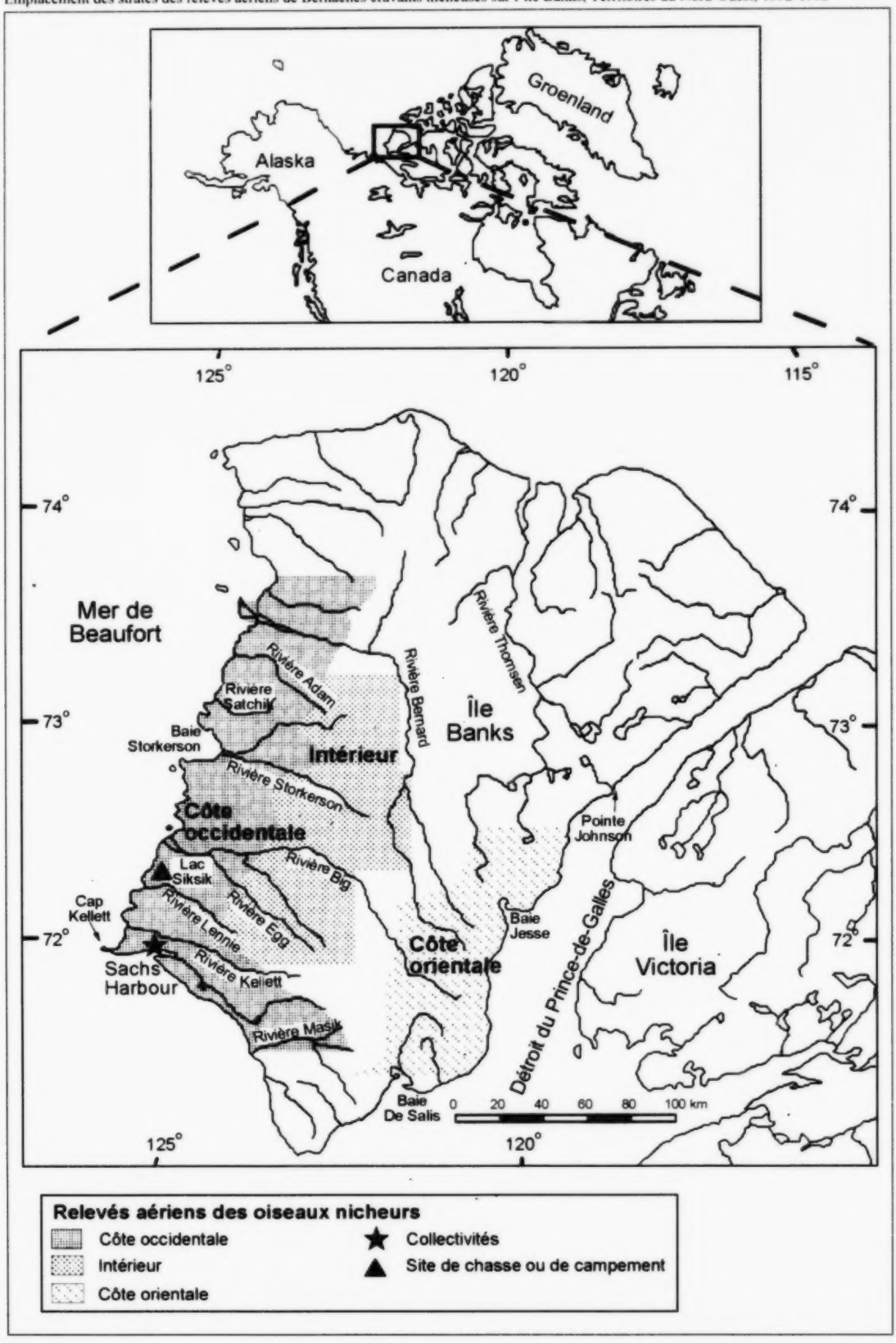
Nous avons divisé la région étudiée en trois strates d'après la topographie (Fyles, 1962; Vincent, 1982), la répartition présumée des Bernaches cravants (Manning *et al.*, 1956; Barry, 1960) et la quantité potentielle d'habitats de basses terres dans la région. La strate de la côte orientale (7 000 km^2) se trouve dans les hautes terres méridionales, alors que la strate de la côte occidentale (12 436 km^2) et la strate intérieure (8 978 km^2) se trouvent dans les basses terres centrales. Certaines parties des basses terres centrales (environ 6 900 km^2, en particulier l'angle nord-ouest de l'île Banks), des hautes terres septentrionales (20 500 km^2) et de l'extrémité méridionale de l'île Banks (4 300 km^2) n'ont pas été incluses dans notre relevé (figure 1). Ces régions recèlent peu d'habitats de basses terres (Fyles, 1962; Vincent, 1982) et on a présumé que la densité de Bernaches cravants y était très faible.

3. Méthodes

3.1 Relevé aérien des Bernaches cravants

Des relevés par transects des Bernaches cravants nicheuses et non reproductrices ont été menés par hélicoptère dans la strate de la côte occidentale du 16 au 22 juin 1992 et du 11 au 24 juin 1993. La strate intérieure a été étudiée du 26 au 28 juin 1992 et du 25 au 27 juin 1993. Dans la strate de la côte orientale, des relevés ont été effectués en 1993 seulement (du 29 juin au 1er juillet). Les transects de la strate de la côte occidentale (n = 50) étaient orientés dans l'axe est-ouest et distants de 5 km l'un de l'autre, alors que les transects de la strate intérieure (n = 16) étaient orientés dans l'axe nord-sud et distants de 10 km l'un de l'autre. Les transects de la strate de la côte orientale (n = 14) étaient également distants de 10 km, mais dans l'axe est-ouest. Tous les transects avaient une longueur de 50 km et ont

Figure 1
Emplacement des strates des relevés aériens de Bernaches cravants nicheuses sur l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, 1992-1993



été divisés en segments de 2 km. Un système mondial de localisation a été employé pour naviguer le long des transects et pour déterminer le point de départ de chaque segment. Les observations ont été effectuées à partir d'un hélicoptère Bell 206B muni de flotteurs volant à une altitude de 45 m, à une vitesse relative au sol d'environ 80 km/h. Les observations de Bernaches cravants se trouvant à moins de 200 m de part et d'autre de la ligne centrale du transect ont été enregistrées sur cassette audio et transcrites par la suite sur des formulaires de données. Le numéro du transect et du segment a été noté pour chaque observation, de même que la taille des groupes. On a également noté si les couples étaient isolés ou associés à des colonies.

Les Bernaches cravants femelles sont difficiles à repérer du haut des airs lorsqu'elles sont sur leur nid, de sorte que chaque Bernache cravant solitaire observée a compté pour un couple dans le calcul de la population estimative (Dzubin, 1969; U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1987). Les rassemblements de trois Bernaches cravants ou plus ont été considérés comme un groupe (c.-à-d. probablement des non-reproducteurs). Pour calculer le nombre minimum d'oiseaux présents dans une strate, nous avons multiplié le nombre de couples par deux et ajouté à ce nombre celui des oiseaux réunis en groupes.

Les estimations des populations minimales, rajustées par la suite pour tenir compte de la visibilité, et les densités (± erreurs-types) ont été calculées pour chaque strate au moyen de la méthode recommandée par Jolly (1969) pour des échantillons de taille égale. Les moyennes des populations estimatives et des densités pour les deux années de l'étude ont été calculées afin de déterminer le nombre moyen de Bernaches cravants dans chaque strate. L'erreur-type (ET) de l'estimation de la population moyenne de chaque strate a été calculée comme suit :

$$ET = \frac{\sqrt{VAR_{1992} + VAR_{1993}}}{2}$$

où VAR_{1992} et VAR_{1993} représentent les variances de la taille des populations en 1992 et en 1993, respectivement. La taille de la population minimale pour l'ensemble de la région étudiée est la somme des estimations de chaque strate. L'erreur-type (ET) de l'estimation de la population minimale a été calculée comme suit :

$$ET = \sqrt{VAR_{COC} + VAR_{IN} + VAR_{COR}}$$

où VAR_{COC}, VAR_{IN} et VAR_{COR} sont les variances de la taille de la population minimale des strates de la côte occidentale, de l'intérieur et de la côte orientale, respectivement.

Afin de tenir compte des Bernaches cravants ayant échappé aux observateurs lors des relevés, un facteur de correction de la visibilité a été appliqué aux estimations des couples reproducteurs et des populations. Hines *et al.* (2000) recommandent un facteur minimum de correction de la visibilité de 1,5 pour les oies et bernaches de couleur foncée dans l'ouest de l'Arctique canadien. Du haut des airs, les Bernaches cravants ressemblent à d'autres oies et bernaches de couleur foncée et sont difficiles à repérer. Nous sommes d'avis qu'un facteur de correction de la visibilité de 1,5 devrait produire des estimations conservatrices des populations dans la plupart des conditions.

Les différences interannuelles possibles dans la proportion des populations de Bernaches cravants constituées de couples dispersés, de couples coloniaux et d'oiseaux réunis en troupes ont été évaluées au moyen de tableaux de contingence 2 × 2, et les variations annuelles du nombre de Bernaches cravants dans chaque strate ont été évaluées au moyen d'un test de Wilcoxon à deux échantillons (Sokal et Rohlf, 1981). Le seuil de signification de tous les tests statistiques a été établi à $\alpha = 0,05$.

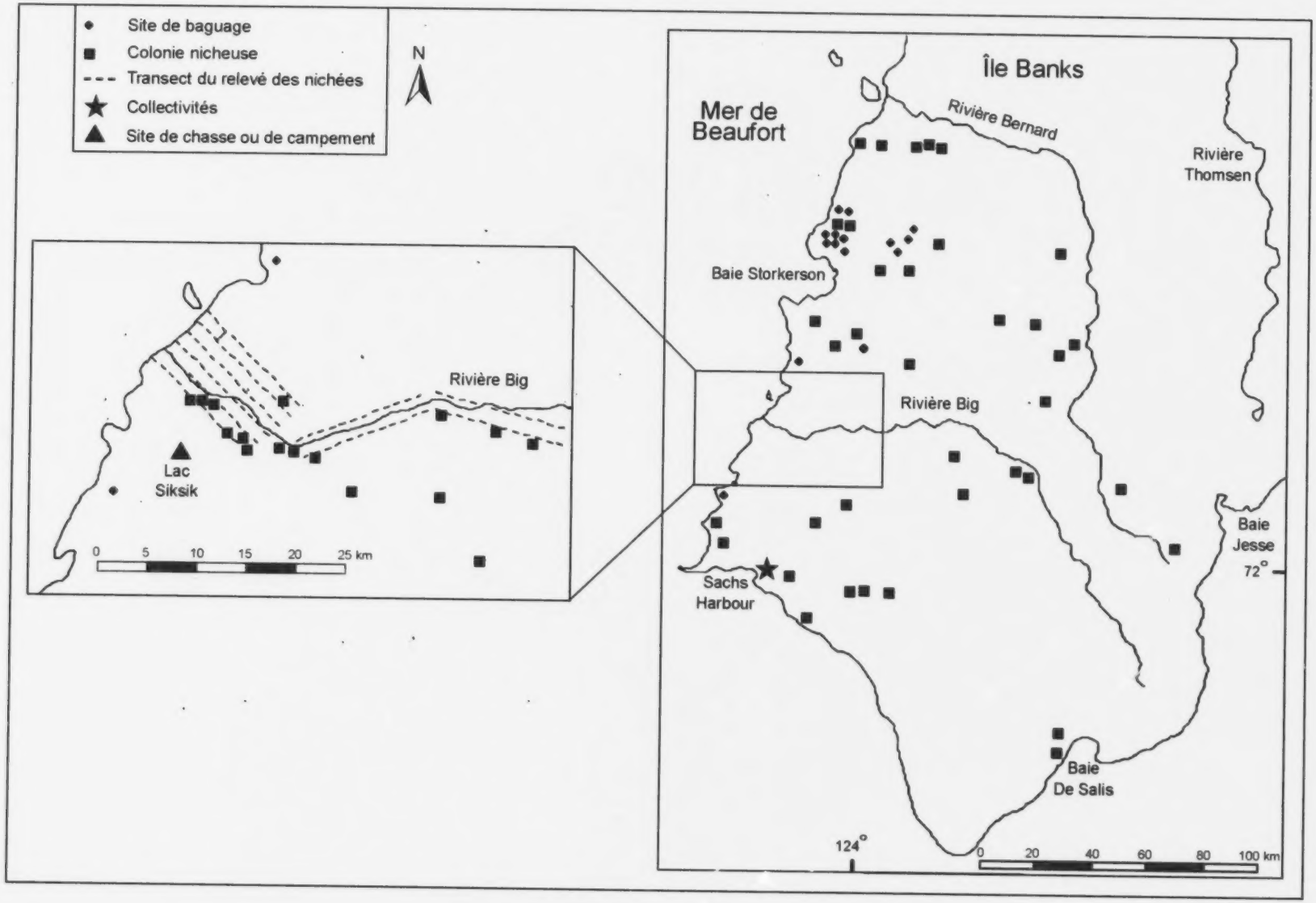
3.2 Relevé aérien des nichées de Bernaches cravants

Des relevés aériens des nichées de Bernaches cravants ont été menés du 3 au 5 août 1992 et le 28 juillet 1993 selon une méthode similaire à celle employée pour les relevés des couples reproducteurs. En raison de contraintes budgétaires et logistiques, les relevés des nichées ont été menés seulement dans la partie de la vallée de la rivière Big où la densité des couples reproducteurs était relativement élevée. Dix transects, d'une longueur de 14 km et divisés en segments de 2 km, ont été survolés dans un secteur de 252 km^2 s'étendant depuis la côte jusqu'à 40 km à l'intérieur des terres (figure 2). Nous avons noté le nombre d'adultes, de nichées et d'oisillons observés dans chaque segment de transect. Étant donné que les nichées des Bernaches cravants tendent à se regrouper au fur et à mesure qu'elles vieillissent (Reed *et al.*, 1998), le nombre de nichées dans de tels groupes a été calculé en divisant le nombre d'adultes présents par deux. Les populations estimatives (± erreurs-types) dans la région étudiée de 252 km^2 ont été calculées pour les adultes, les nichées et les jeunes, d'après la méthode recommandée par Jolly (1969) pour des échantillons de taille égale. Les variations annuelles de la densité des nichées de Bernaches cravants ont été évaluées au moyen du test de Wilcoxon à deux échantillons (Sokal et Rohlf, 1981).

3.3 Bernaches cravants en mue

Dans le cadre d'un programme de baguage et de marquage, nous avons recherché par hélicoptère des Bernaches cravants adultes en mue sur la plupart des lacs et des grands étangs de la strate de la côte occidentale entre les rivières Kellett et Satchik (figure 1). La région parcourue s'étend depuis la côte jusqu'à 40 km à l'intérieur des terres et représente environ 30 p. 100 de la strate de la côte occidentale. Le dénombrement des non-reproducteurs ou des reproducteurs en échec qui étaient en mue a été effectué du 24 au 31 juillet 1992, du 13 au 26 juillet 1993 et du 12 au 18 juillet 1994. Durant la mue, les Bernaches cravants perdent leur rémiges et sont faciles à rassembler par hélicoptère et à capturer (Timm et Bromley, 1976; Maltby, 1977). Chaque Bernache cravant capturée a été munie d'une bague de métal numérotée standard à une patte et d'une bague de plastique portant un code unique à l'autre patte. L'âge, le sexe et la couleur du ventre de chaque Bernache cravant ont été notés. La couleur du ventre, qui est utile pour identifier la population d'origine des Bernaches cravants, a été classifiée au moyen d'une charte de couleurs des sols de Munsell (feuille 10YR; voir Boyd et Maltby, 1979).

Figure 2
Emplacement des colonies de nidification des Bernaches cravants, des lieux de baguage des Bernaches cravants en mue et des transects des relevés aériens des nichées de Bernaches cravants sur l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, 1992-1994



4. Résultats

4.1 Relevé des oiseaux nicheurs

Bien que des Bernaches cravants aient été observées dans l'ensemble de la région étudiée, la densité globale des couples, des non-reproducteurs et des Bernaches cravants en général est considérablement plus élevée dans la strate de la côte occidentale que dans la strate intérieure et celle de la côte orientale (tableau 1). Dans la strate de la côte occidentale, des Bernaches cravants ont été observées dans 75 et 72 p. 100 des transects en 1992 et en 1993, respectivement, alors que dans la strate intérieure, elles ont été observées dans 50 p. 100 des transects en 1992 et dans 63 p. 100 des transects en 1993. Dans la strate de la côte orientale, qui a été étudiée en 1993 seulement, des Bernaches cravants n'ont été aperçues que dans 21 p. 100 des transects. Les deux plus grandes concentrations d'individus se trouvaient dans la strate de la côte occidentale, entre Sachs Harbour et la rivière Big (51 et 23 p. 100 de toutes les observations en 1992 et en 1993, respectivement) et entre Liot Point (20 km au nord de la baie Storkerson) et la rivière Adam (20 et 34 p. 100 des observations en 1992 et en 1993, respectivement). Dans l'ensemble, 74 p. 100 des Bernaches cravants présentes dans la région étudiée se trouvaient dans la strate de la côte occidentale, 21 p. 100 dans la strate intérieure et seulement 4 p. 100 dans la strate de la côte orientale.

Lors des relevés aériens ou des vols de reconnaissance, 45 colonies de Bernaches cravants nicheuses ont été repérées en 1992-1993 (figure 2). Dans les strates qui ont été étudiées les deux années, 10 colonies ont été relevées en 1992 et 38 en 1993. Bien que des colonies aient été observées dans l'ensemble de la région étudiée, la plupart (soit 76 p. 100 ou 34/45) se trouvaient dans la strate de la côte occidentale, en particulier dans la vallée de la rivière Big (figure 2). D'après le nombre de colonies observées dans nos transects, nous estimons que la région étudiée comptait 15 colonies en 1992 et 116 colonies en 1993 (l'estimation de 1993 inclut 20 colonies de la strate de la côte orientale qui n'avaient pas été étudiées en 1992).

Les densités moyennes de Bernaches cravants dans l'ensemble de la région étudiée étaient de 0,31 oiseau/km^2, 0,08 couple nicheur/km^2 et 0,15 non-reproducteur/km^2. La population totale estimative pour l'ensemble de la région étudiée était de 8 745 Bernaches cravants, dont 2 273 couples (52 p. 100 du nombre total d'oiseaux) et 4 199 oiseaux en troupes (non-reproducteurs) (48 p. 100 du total) (tableau 1).

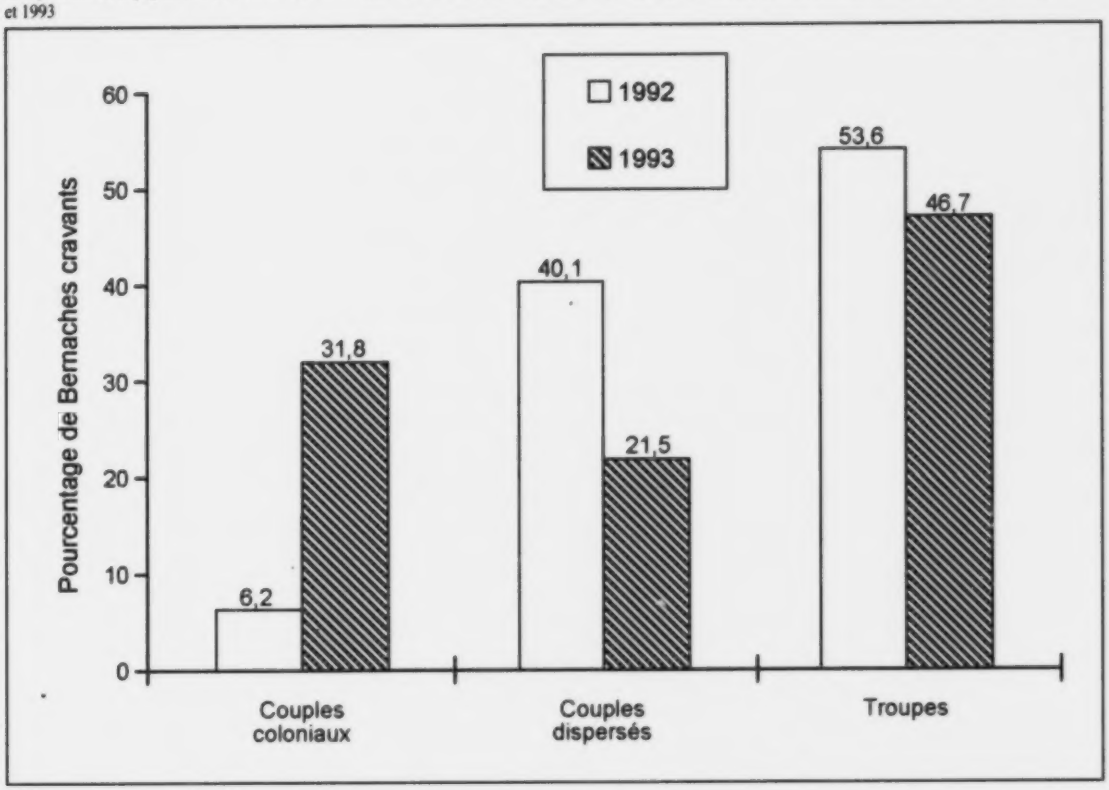
Aucune variation annuelle significative du nombre total de Bernaches cravants ou du nombre total de couples n'a été relevée ni dans la strate de la côte occidentale ni dans la strate intérieure ($P > 0,05$ pour toutes les comparaisons). Bien que le total des Bernaches cravants dénombrées soit pratiquement identique en 1992 et en 1993 dans l'ensemble des secteurs étudiés les deux années (tableau 1), la composition de la population en termes de groupes sociaux a changé considérablement d'une année à l'autre (figure 3). En 1992, seulement 6 p. 100 des Bernaches cravants observées formaient des colonies de nidification, comparativement à 32 p. 100 en 1993 ($P < 0,01$). L'accroissement de la proportion de Bernaches cravants regroupées en colonies en 1993 s'est accompagné d'une diminution importante de la proportion de couples dispersés (qui sont passés de 40 à 22 p. 100; $P < 0,01$) et d'une diminution moindre (quoique statistiquement significative) de la proportion de Bernaches cravants formant des troupes de non-reproducteurs ($P < 0,01$). Les Bernaches cravants solitaires (plutôt que par deux) ont constitué une proportion beaucoup plus grande des « équivalents-couples » en 1993 (55 p. 100, n = 40) qu'en 1992 (26 p. 100, n = 85) ($P < 0,01$), ce qui porte à croire qu'un nombre proportionnellement plus élevé de couples dispersés étaient en nidification en 1993 par rapport à 1992.

Tableau 1
Population estimative et densité des équivalents-couples reproducteurs, des troupes de non-reproducteurs et de l'ensemble des Bernaches cravants (dont les équivalents-couples) dans les trois strates des relevés menés sur l'île Banks, 1992-1993

Strate	Année	Nombre de couples dispersés	Nombre de couples coloniaux	Nombre total de couples	Densité des couples (nombre/km^2)	Nombre de non-reproducteurs en troupes	Nombre total d'oiseaux	Densité totale d'oiseaux (nombre/km^2)
Côte occidentale	1992	1 007 (± 162)	174 (± 118)	1 181 (± 227)	0,095	2 263 (± 656)	4 625 (± 918)	0,372
	1993	348 (± 75)	746 (± 342)	1 094 (± 349)	0,088	1 791 (± 489)	3 979 (± 978)	0,320
	Moyenne (sans FCV[a])	678 (± 89)	460 (± 181)	1 138 (± 208)	0,092	2 027 (± 409)	4 303 (± 671)	0,347
	Moyenne (avec FCV)	1 017 (± 134)	690 (± 272)	1 707 (± 312)	0,138	3 041 (± 614)	6 455 (± 1 007)	0,521
Intérieur	1992	112 (± 64)	0	112 (± 64)	0,012	729 (± 303)	953 (± 295)	0,105
	1993	253 (± 90)	140 (± 138)	393 (± 150)	0,044	814 (± 351)	1 600 (± 498)	0,179
	Moyenne (sans FCV)	183 (± 55)	70 (± 69)	253 (± 81)	0,028	772 (± 232)	1 278 (± 289)	0,142
	Moyenne (avec FCV)	275 (± 83)	105 (± 104)	380 (± 122)	0,042	1 158 (± 348)	1 918 (± 434)	0,213
Total partiel, côte occidentale et intérieur	1992	1 119 (± 174)	174 (± 118)	1 293 (± 236)	0,060	2 992 (± 723)	5 578 (± 965)	0,260
	1993	601 (± 117)	886 (± 368)	1 487 (± 380)	0,069	2 605 (± 602)	5 579 (± 1 097)	0,260
	Moyenne (sans FCV)	860 (± 105)	530 (± 194)	1 390 (± 223)	0,065	2 799 (± 460)	5 579 (± 731)	0,261
	Moyenne (avec FCV)	1 290 (± 158)	795 (± 291)	2 085 (± 335)	0,098	4 199 (± 705)	8 369 (± 1 097)	0,393
Côte orientale	1993	75 (± 53)	50 (± 49)	125 (± 68)	0,018	0	250 (± 137)	0,036
	Moyenne (avec FCV)	113 (± 80)	75 (± 74)	188 (± 102)	0,027	0	376 (± 206)	0,054
Ensemble de la région étudiée	(avec FCV)	1 403 (± 176)	870 (± 300)	2 273 (± 350)	0,080	4 199 (± 705)	8 745 (± 1 115)	0,308

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Figure 3
Composition de la population de Bernaches cravants dans la strate de la côte occidentale et la strate intérieure de l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, 1992 et 1993



4.2 Relevé des nichées

Un petit nombre seulement de Bernaches cravants ont été observées lors des relevés des nichées (tableau 2), qui ont eu lieu environ 18 à 20 jours après le pic d'éclosion en 1992 et 21 jours après le pic d'éclosion en 1993. En 1993, nous avons observé près de trois fois plus de nichées et 1,7 fois plus d'oisillons dans la région étudiée qu'en 1992. Cependant, les différences interannuelles n'étaient pas statistiquement significatives ($P > 0,05$), probablement en raison de la petite taille des échantillons.

4.3 Bernaches cravants en mue

Dans l'ouest de l'île Banks, nous avons aperçu environ 2 500 Bernaches cravants adultes sans plumage de vol sur 18 lacs en 1992, 2 000 sur 22 lacs en 1993 et 2 300 sur 16 lacs en 1994. La taille moyenne de ces troupes d'individus en mue était de 140, 85 et 145 en 1992, en 1993 et en 1994, respectivement. Nous avons capturé et bagué 1 105 (44 p. 100) des Bernaches cravants en mue en 1992, 1 400 (70 p. 100) en 1993 et 1 547 (67 p. 100) en 1994. Au cours des trois années de l'étude, des Bernaches cravants ont été capturées près de 17 lacs différents (figure 2). En moyenne, 60 p. 100 des Bernaches cravants capturées chaque année (soit entre 55 et 68 p. 100) se trouvaient sur huit lacs situés de 15 à 30 km au nord de l'embouchure de la rivière Storkerson (près de la rivière Satchik) et entre 5 et 15 km à l'intérieur des terres, 11 p. 100 se trouvaient sur quatre lacs situés à la même latitude que les emplacements précédents mais à 25 km plus à l'intérieur des terres, 20 p. 100 se trouvaient sur trois lacs situés environ à mi-chemin entre les rivières Big et Storkerson et 9 p. 100 se trouvaient sur deux lacs situés près de la rivière Lennie. Dans bien des

Tableau 2
Nombre d'individus observés, densité et population estimative (± erreur-type) de Bernaches cravants, adultes et jeunes, dans un secteur de 252 km² dans l'ouest de l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, fin de l'été, 1992-1993.

	Nombre observé			Densité (nombre/km²)			Nombre estimatif d'oiseaux présents		
Année	Adultes	Nichées	Oisillons	Adultes	Nichées	Oisillons	Adultes	Nichées	Oisillons
1992	45	4	11	0,80 ± 0,34	0,07 ± 0,05	0,20 ± 0,12	203 ± 85	18 ± 12	50 ± 30
1993	31	11	19	0,55 ± 0,23	0,20 ± 0,11	0,34 ± 0,18	140 ± 59	50 ± 27	86 ± 44
Moyenne	38	8	15	0,68 ± 0,21	0,13 ± 0,06	0,27 ± 0,11	172 ± 52	34 ± 15	68 ± 27

cas, les Bernaches cravants revenaient au même lac pour muer année après année : des Bernaches cravants avaient été capturées dans sept sites en 1992, et des individus ont été recapturés dans cinq et quatre de ces sites en 1993 et en 1994, respectivement.

En 1992 et en 1993, 2 423 Bernaches cravants différentes ont été capturées. Au total, 248 de ces individus (soit 10 p. 100 des Bernaches cravants marquées) ont été recapturés en 1993 ou en 1994. La plupart des recaptures (88 p. 100) ont eu lieu à moins de 5 km du site de capture initial sur l'île.

Une proportion notable (5 p. 100) des 4 052 Bernaches cravants capturées avaient été baguées auparavant à l'extérieur de l'île Banks. Les lieux de baguage des 196 Bernaches cravants en question comprennent le delta des fleuves Yukon et Kuskokwim en Alaska (23 p. 100), le versant nord de l'Alaska (48 p. 100), l'île Wrangel en Russie (2 p. 100) et la région de la rivière Anderson/baie Liverpool dans la portion continentale de l'ouest de l'Arctique canadien (26 p. 100).

Les mâles représentaient 53, 54 et 51 p. 100 de l'ensemble des Bernaches cravants capturées en 1992, en 1993 et en 1994, respectivement. La couleur du ventre a été consignée pour la plupart des oiseaux capturés et a été classifiée de 2 (noire) à 7 (pâle). L'indice moyen de couleur du ventre était de 3,41 [écart-type (ET) = 1,05, mode 3, n = 990] en 1992, de 3,40 (ET = 0,95, mode 3, n = 1 399) en 1993 et de 3,16 (ET = 0,90, mode 3, n = 1 541) en 1994. La plupart des oiseaux semblaient être des Bernaches cravants noires typiques, mais au moins 11 p. 100 des Bernaches cravants présentaient des indices de coloration du ventre inférieurs (>4 sur la charte de la couleur des sols de Munsell) et, selon ce critère, auraient pu être classifiées comme des Bernaches cravants à ventre gris (ou Bernaches cravants de l'Extrême-Arctique occidental). La Bernache cravant à ventre gris, bien que non reconnue officiellement comme une sous-espèce, semble être une entité distincte sur le plan taxinomique; la petite taille de sa population soulève un enjeu particulier en matière de gestion (Reed *et al.*, 1998).

5. Discussion

5.1 Nombre et répartition des Bernaches cravants adultes

Nos relevés, qui ont couvert 47 p. 100 de l'île Banks, nous ont permis d'estimer la population moyenne de Bernaches cravants à 8 745 individus. La reconnaissance aérienne de certaines parties de l'île (Cotter, données inédites) et les relevés au sol menés dans le parc national Aulavik dans le nord de l'île Banks (Henry et Mico, 1997) indiquent que la densité des Bernaches cravants présentes est très faible dans les parties de l'île non couvertes par les relevés. La superficie de 31 751 km^2 de l'île qui n'a pas été étudiée, principalement les hautes terres septentrionales et méridionales, présente une topographie et une végétation similaires à celles de la strate de la côte orientale (Porsild, 1955; Fyles, 1962; Vincent, 1982). Si l'on postule que la densité des Bernaches cravants dans les régions non étudiées est très faible et égale à celle de la strate de la côte orientale (soit 0,05 Bernache cravant/km^2), la population totale estimative de l'île augmenterait d'environ 1 500 individus, pour un total de 10 300. En supposant que la taille moyenne des colonies est de 12,8 nids (Cotter et Hines, 2001) et que 32 p. 100 de la population niche en colonie (figure 3), nous estimons qu'il existerait environ 130 colonies sur l'île Banks lors d'une « bonne » année de nidification, comme l'année 1993. Les couples observés lors des relevés aériens des oiseaux nicheurs, de même que l'emplacement des colonies de nidification, montrent que les Bernaches cravants ont niché dans l'ensemble de la région étudiée, y compris l'intérieur de l'île Banks, où leur situation était incertaine. En effet, certaines cartes de l'aire de répartition indiquent que la Bernache cravant est absente de l'intérieur de l'île (Johnsgard, 1975; Boyd *et al.*, 1988), alors que d'autres indiquent que l'espèce niche dans l'ensemble de l'île (Palmer, 1976; Godfrey, 1986). Toutefois, les Bernaches cravants ne sont pas réparties uniformément dans l'ensemble de la région étudiée. La proportion de transects dans lesquels des Bernaches cravants ont été observées et la densité des couples et des groupes de non-reproducteurs étaient les plus élevées dans la strate de la côte occidentale, moyennes dans la strate intérieure et les plus faibles dans la strate de la côte orientale. La plus importante région de l'île est la strate de la côte occidentale, qui accueille environ 6 455 Bernaches cravants, soit plus de 60 p. 100 de la population totale estimative de l'île Banks. Les effectifs plus nombreux dans la strate de la côte occidentale reflètent la plus grande disponibilité d'habitats de basses terres (en particulier la plaine côtière, avec ses nombreux lacs et étangs et la présence d'îles de nidification sur bon nombre de ces étendues d'eau) pour la reproduction, l'élevage des couvées et la recherche de nourriture dans cette strate comparativement aux deux autres.

Au cours des deux années où nous avons effectué des relevés par transects (1992 et 1993), la population de la voie de migration du Pacifique se chiffrait à environ 125 000 individus en janvier (d'après la figure 6 de Reed *et al.*, 1998). Notre estimation de 10 300 Bernaches cravants pour l'île Banks représente donc 8 p. 100 de la population de la voie de migration du Pacifique, dont 5 p. 100 dans la seule strate de la côte occidentale.

5.2 Variations annuelles dans l'effort et le succès de reproduction

Nous avons effectué des relevés aériens des Bernaches cravants sur l'île Banks au cours de deux saisons de reproduction caractérisées par un climat printanier et une phénologie très différents. Lors de la première année de l'étude, soit 1992, la fonte des neiges est survenue très tard sur l'île Banks (Cotter et Hines, 2001), tout comme dans l'Arctique circumpolaire en général (Ganter et Boyd, 2000). Par contre, en 1993, la nidification des Bernaches cravants et la fonte des neiges ont eu lieu de 8 à 14 jours plus tôt qu'en 1992 (Cotter et Hines, 2001). Selon nos estimations, la productivité des nids était près de quatre fois plus élevée en 1993 qu'en 1992 à cause, surtout, du plus grand nombre de Bernaches cravants nichant en 1993 et, secondairement, de la plus grande taille moyenne des couvées et du succès de reproduction plus élevé cette année-là (Cotter et Hines, 2001). Les résultats de nos relevés des couples nicheurs

montrent également des différences notables dans l'effort de reproduction entre les deux années. Le nombre de colonies, le nombre d'oiseaux nicheurs et la proportion de couples nicheurs dispersés ont augmenté de 1992 à 1993, tandis que la proportion de la population constituée de troupes de non-reproducteurs a diminué. Nos relevés des nichées de fin d'été se sont limités à une partie relativement peu étendue de la région étudiée. Nous y avons observé près de 2,8 fois plus de nichées et 1,7 fois plus d'oisillons en 1993 qu'en 1992. Les résultats de nos relevés (signalés ici) et des études sur la nidification (Cotter et Hines, 2001) corroborent d'autres études montrant que la température printanière est l'un des facteurs les plus déterminants du succès de reproduction des Bernaches cravants et d'autres oies et bernaches de l'Arctique (Barry, 1962; Newton, 1977; O'Briain *et al.*, 1998; Ganter et Boyd, 2000).

5.3 Bernaches cravants en mue et origine de celles-ci

Plus de 2 000 Bernaches cravants ont passé leur période de mue sur des lacs situés à moins de 20 km de la côte occidentale de l'île Banks entre 1992 et 1994. Au cours de ces années, plus de la moitié de ces oiseaux en mue se trouvaient sur des lacs situés dans un secteur d'un diamètre de 20 km au nord de la baie Storkerson.

Une proportion importante des Bernaches cravants recapturées en 1993 et en 1994 était constituée d'oiseaux qui avaient été capturés et bagués à l'origine dans le delta des fleuves Yukon et Kuskokwim en Alaska, le versant nord de l'Alaska ou la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits au sud-ouest de l'île Banks. Quelques individus avaient été bagués sur l'île Wrangel en Russie.

Il ne fait aucun doute que l'ouest de l'île Banks constitue une aire de mue importante pour la Bernache cravant. Il existe peut-être d'autres importants sites de mue ailleurs sur l'île. Nous avons été en mesure d'inspecter deux emplacements potentiels. Environ 470 Bernaches cravants en mue ont été observées lors d'un survol de reconnaissance de la baie Castel sur la côte septentrionale de l'île Banks le 8 juillet 1992 (Cotter, données inédites). Par contre, aucune Bernache cravant n'a été observée le 27 juillet 1993 lors d'un survol de reconnaissance du lagon Windrum sur la baie De Salis dans la partie méridionale de l'île Banks (Hines, données inédites), qui avait été identifié comme une aire potentiellement importante pour la Bernache cravant par Kay *et al.* (le présent document).

Comme il est indiqué à la sous-section 4.3, la plupart des Bernaches cravants en mue près de la côte occidentale de l'île Banks étaient des Bernaches cravants noires, mais un certain nombre d'oiseaux capturés présentaient une coloration ventrale semblable à celle de la Bernache cravant à ventre gris (ou Bernache cravant de l'Extrême-Arctique occidental) (voir Reed *et al.*, 1998, p. 4), qui niche sur les îles de la Reine-Élisabeth (Boyd et Maltby, 1979). L'indice moyen de coloration ventrale de 3,4 relevé dans la présente étude avoisine celui obtenu précédemment pour la Bernache cravant noire sur l'île Banks et en Alaska (d'après les figures 2 et 3 de Boyd et Maltby, 1979). Chaque année, cependant, plus de 10 p. 100 des Bernaches cravants que nous avons capturées auraient pu être classifiées comme des Bernaches cravants à ventre gris. La présence possible de Bernaches cravants à ventre gris sur l'île Banks est d'un intérêt particulier en raison du déclin récent de cette population de bernaches, qui est passée d'environ 20 000 individus en 1995 à quelque 10 000 seulement entre 1996 et 2002 (Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2003).

6. Conclusions et incidences en matière de gestion

Exception faite de certains secteurs de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits (Wiebe Robertson et Hines, étude sur la Bernache cravant dans le présent rapport) et, maintenant, de l'île Banks, on ne dispose d'aucune estimation récente et précise de la population de Bernaches cravants dans l'ouest de l'Arctique canadien. Selon nos estimations, plus de 10 000 Bernaches cravants (soit environ 8 p. 100 de la population de la voie de migration du Pacifique) ont utilisé l'île Banks au cours des saisons de reproduction 1992 et 1993. Les couples reproducteurs et les non-reproducteurs y étaient présents en nombre presque égal. Les basses terres s'étendant depuis la côte occidentale jusqu'à environ 50 km à l'intérieur des terres (dans le refuge d'oiseaux migrateurs n° 1 de l'île Banks) constituaient la région la plus importante pour la Bernache cravant. Plus de 60 p. 100 des Bernaches cravants observées se trouvaient dans la strate englobant ces basses terres. En outre, 2 300 Bernaches cravants en moyenne, dont une proportion significative ayant une origine extérieure à l'île Banks, ont passé la période de mue de juillet dans les basses terres occidentales chaque année. En raison de la vulnérabilité des Bernaches cravants à une variété de facteurs, comme le montrent les déclins dans les dénombrements hivernaux du début des années 1960 jusqu'à la fin des années 1970, une surveillance attentive de la population de Bernaches cravants est nécessaire. Dans le cas de l'île Banks, on doit recueillir davantage d'information sur la répartition et l'abondance des Bernaches cravants noires reproductrices et en mue (et des Bernaches cravants à ventre gris en mue) dans les régions où nous n'avons pas été en mesure d'effectuer des relevés. De plus, des connaissances approfondies sur l'effort et le succès de reproduction des couples dispersés (non coloniaux) et un inventaire des importants sites d'élevage des couvées seraient utiles. La Bernache cravant partage l'habitat de basses terres de l'île Banks avec une population croissante de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) (Kerbes *et al.*, 1999). Il est nécessaire d'évaluer l'incidence de l'accroissement de la population de Petites Oies des neiges sur les habitats de basses terres, dont dépendent les Bernaches cravants et un certain nombre d'autres espèces d'oiseaux migrateurs.

7. Remerciements

Ce projet a été financé conjointement par la Convention définitive des Inuvialuit et le Service canadien de la faune et rendu possible grâce à la collaboration et à l'assistance du Sachs Harbour Hunters and Trappers Committee. Bradley Carpenter, Greg Green, James Harry, David Kay, Mark Kornder, Jorge Fernandez Layna,

Tony Lucas, Trevor Lucas et Geddes Wolki ont apporté leur aide sur le terrain. Nous remercions Canadian Helicopters et ses pilotes, qui nous ont offert leurs services experts de pilotage et de navigation lors des relevés aériens, l'Étude du plateau continental polaire, Tuktoyaktuk, pour les communications radio de nuit avec notre camp, la Gendarmerie royale du Canada (Sachs Harbour) pour l'entreposage de notre matériel pendant l'hiver et le Centre de recherche d'Inuvik pour l'hébergement et le soutien logistique. Nous remercions Maureen Kay pour son assistance dans l'analyse des données et Hugh Boyd, Autumn Downey, Cindy J. Gratto et Myra Wiebe Robertson pour la révision du manuscrit.

8. Ouvrages cités

BARRY, T.W. 1960. « Waterfowl reconnaissance in the Western Arctic », *Arctic Circ.* 13:51-58.

BARRY, T.W. 1962. « Effect of late seasons on Atlantic Brant reproduction », *J. Wildl. Manage.* 26:19-26.

BOYD, H., et L.S. MALTBY. 1979. « The Brant of the western Queen Elizabeth Islands, N.W.T », p. 5-21 *in* R.L. Jarvis et J.C. Bartonek (éd:), *Management and biology of Pacific Flyway geese, a symposium,* OSU Book Stores, Corvallis, OR.

BOYD, H., L.S. MALTBY et A. REED. 1988. *Variations du plumage des Bernaches cravants nichant dans l'Arctique canadien,* Service canadien de la faune, Cahier de biologie n° 174, Ottawa (Ontario).

BROMLEY, R.G. 1996. « Characteristics and management implications of the spring waterfowl hunt in the Western Canadian Arctic, Northwest Territories », *Arctic* 49(1):70-85.

COMITÉ SUR LA SAUVAGINE DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2003. *Situation des populations d'oiseaux migrateurs considérés comme gibier au Canada,* Rapport du Service canadien de la faune sur la réglementation concernant les oiseaux migrateurs n° 10, Ottawa (Ontario).

COTTER, R.C., et J.E. HINES. 2001. « Breeding biology of Brant on Banks Island, Northwest Territories, Canada », *Arctic* 54:357-366.

DZUBIN, A. 1969. « Assessing breeding populations of ducks by ground counts », p. 178-230 *in Saskatoon Wetlands Seminar,* Service canadien de la faune, Série de rapports n° 6.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2003. Normales climatiques au Canada 1971-2000, Ottawa (Ontario) (http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/stnselect_f.html).

FABIJAN, M., R. BROOK, D. KÚPTANA et J.E. HINES. 1997. « The subsistence harvest of King and Common eiders in the Inuvialuit Settlement Region, 1988-1994 », p. 67-73 *in* D.L. Dickson (éd.), King and Common eiders of the Western Canadian Arctic, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 94, Ottawa (Ontario).

FYLES, J.G. 1962. « Physiography », p. 8-17 *in* R. Thorsteinnsson et E.T. Tozer (éd.), *Banks, Victoria and Stefansson islands, Arctic Archipelago,* Commission géologique du Canada, Mémoire n° 330.

GANTER, B., et H. BOYD. 2000. « A tropical volcano, high predation pressure, and the breeding biology of Arctic waterbirds: a circumpolar review of breeding failure in the summer of 1992 », *Arctic* 53:289-305.

GODFREY, E.W. 1986. *Les oiseaux du Canada,* 2e éd., Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).

HENRY, J.D., et M. MICO. 1997. *The birds of Aulavik National Park, Banks Island, Northwest Territories,* Centre de services techniques et professionnels, Parcs Canada, Winnipeg (Manitoba).

HINES, J.E., D.L. DICKSON, B.C. TURNER, M.O. WIEBE, S.J. BARRY, T.A. BARRY, R.H. KERBES, D.J. NIEMAN, M.F. KAY, M.A. FOURNIER et R.C. COTTER. 2000. « Population status, distribution, and survival of Shortgrass Prairie Canada Geese from the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic », p. 27-58 *in* K.M. Dickson (éd.), *Towards conservation of the diversity of Canada Geese (*Branta canadensis*),* Service canadien de la faune, Publication hors série n° 103, Ottawa (Ontario).

JOHNSGARD, P.A. 1975. *Waterfowl of North America,* Indiana University Press, Bloomington, IN.

JOLLY, G.M. 1969. « The treatment of errors in aerial counts of wildlife populations », *East Afr. Agric. For. J.* 34:50-56.

KERBES, R.H., K.M. MEERES et J.E. HINES (éd.). 1999. *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia,* Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

KIRBY, R.E., T.W. BARRY, R.H. KERBES et H.H. OBRECHT III. 1985. « Population dynamics of North American Light-bellied Brent Geese as determined by productivity and harvest studies », *Wildfowl* 36:49-52.

MALTBY, L.S. 1977. *Techniques en usage pour la capture, le traitement et la marquage de Bernaches cravant dans l'extrême nord du Canada,* Service canadien de la faune, Cahier de biologie n° 72, Ottawa (Ontario), 6 p.

MANNING, T.H., E.O. HÖHN et A.H. MACPHERSON. 1956. *The birds of Banks Island,* Musées nationaux du Canada, Bulletin n° 143, Série biologique n° 48, Ottawa (Ontario), 144 p.

NEWTON, I. 1977. « Timing and success of breeding in tundra-nesting geese », p. 113-126 *in* B. Stonehouse et C. Perrins (éd.), *Evolutionary ecology,* University Park Press, Londres, Royaume-Uni.

O'BRIAIN, M., A. REED et S.D. MACDONALD. 1998. « Breeding, moulting, and site fidelity of Brant (*Branta bernicla*) on Bathurst and Seymour islands in the Canadian High Arctic », *Arctic* 51:350-360.

PALMER, R.S. (éd.). 1976. *Handbook of North American birds,* Waterfowl (Part 1), vol. 2, Yale University Press, New Haven, CT.

PORSILD, A.E. 1955. *The vascular plants of the western Canadian Arctic Archipelago,* Musées nationaux du Canada, Bulletin n° 135, Série biologique n° 45, Ottawa (Ontario).

REED, A., D.H. WARD, D.V. DERKSEN et J.S. SEDINGER. 1998. « Brant (*Branta bernicla*) », *in* A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America* n° 337, The Birds of North America, Inc., Philadelphie, PA.

SEDINGER, J.S., C.L. LENSINK, D.H. WARD, R.M. ANTHONY, M.L. WEGE et G.V. BYRD. 1993. « Current status and recent dynamics of the Black Brant *Branta bernicla* breeding population », *Wildfowl* 44:49-59.

SOKAL, R.R., et F.J. ROHLF. 1981. *Biometry,* 2e éd., W.H. Freeman, San Francisco, CA, 859 p.

SUBCOMMITTEE ON PACIFIC BRANT. 1992. *Pacific Flyway management plan for Pacific Brant,* Pacific Flyway Study Committee, Migratory Bird Management Office, U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, OR. Rapport inédit.

TIMM, D.E., et R.G. BROMLEY. 1976. « Driving Canada Geese by helicopter », *Wildl. Soc. Bull.* 4:180-181.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR et ENVIRONNEMENT CANADA. 1986. *Plan nord-américain de gestion de la sauvagine,* Environnement Canada, Ottawa (Ontario).

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR et ENVIRONNEMENT CANADA. 1987. *Standard operating procedures for aerial waterfowl breeding ground population and habitat surveys in North America,* U.S. Fish and Wildlife Service, Patuxent, MD, et Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

VINCENT, J.-S. 1982. « The Quaternary history of Banks Island, Northwest Territories, Canada », *Geogr. Phys. Quatern.* 36:209-23.

Relevés aériens d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et de Cygnes siffleurs dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, ouest de l'Arctique canadien, 1989-1993

James E. Hines[1], Myra O. Wiebe Robertson[1], Maureen F. Kay[1,2] et Susan E. Westover[1,3]

[1] *Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2*
[2] *Adresse actuelle : 68 Fair Oaks Drive, St. Albert (Alberta) T8N 1R1*
[3] *Adresse actuelle : Fish and Wildlife Branch, Department of Environment, Gouvernement du Yukon, C.P. 2703, Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6*

Résumé

Entre 1989 et 1993, nous avons effectué des relevés par transects à bord d'un hélicoptère dans le but de déterminer les effectifs, la répartition et la productivité des Oies rieuses (*Anser albifrons*), des Bernaches du Canada (*Branta canadensis*) et des Cygnes siffleurs (*Cygnus columbianus*) dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, située dans l'ouest de l'Arctique canadien. La taille estimative de la population adulte comprise dans la région de 26 605 km^2 couverte par les relevés menés en juin était de 47 500 Oies rieuses, 18 000 Bernaches du Canada et 16 900 Cygnes siffleurs. De plus, il y avait, selon nos estimations, 2 900 Oies rieuses, 4 800 Bernaches du Canada et 1 600 Cygnes siffleurs dans sept secteurs (totalisant 513 km^2) où des adultes en mue se sont rassemblés chaque année. On sait par ailleurs que ces espèces sont présentes dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits à l'extérieur de la région étudiée et qu'elles y atteignent des densités peu élevées. En tenant compte de ces individus, les populations totales estimatives dans la portion continentale s'élèveraient à environ 55 600 Oies rieuses, 30 300 Bernaches du Canada et 28 700 Cygnes siffleurs. Les années où le succès de reproduction se situerait dans la moyenne, les oiseaux de la région désignée des Inuvialuits auraient représenté 11 p. 100 des Oies rieuses de la population du milieu du continent, 9 p. 100 des Bernaches du Canada de la population des prairies d'herbes courtes et 35 p. 100 des Cygnes siffleurs de la population de l'Est. Des dénombrements ont été répétés dans un secteur de 12 743 km^2 chaque année entre 1990 et 1993 et leur moyenne a été calculée dans le but d'offrir une possibilité de comparaison avec les relevés à venir. Les moyennes globales de la taille des populations totales et du nombre de couples nicheurs dans ce secteur ont permis de relever une variation du nombre d'Oies rieuses, de Cygnes siffleurs et de Bernaches du Canada de 18, de 20 et de 35 p. 100, respectivement. De 1990 à 1993, à la mi-juillet, des relevés ont été effectués de nouveau dans un sous-ensemble de transects afin d'établir un indice annuel du succès de reproduction. La productivité était de 0,26, 0,29 et 0,21 nichée/couple et la taille moyenne des nichées était de 3,0, 3,2 et 2,5 jeunes pour l'Oie rieuse, la Bernache du Canada et le Cygne siffleur, respectivement. La productivité a atteint son maximum l'année où le printemps est survenu le plus tôt, soit l'année 1991, alors que la productivité la plus faible a été notée en 1992, année où la fonte des neiges est survenue très tard. Compte tenu de l'importance des oies, des bernaches et des cygnes pour les Inuvialuits de la région, de l'importance à l'échelle continentale des populations de sauvagine de la région désignée des Inuvialuits, du déclin apparent de certaines populations et de la variété de facteurs exerçant une pression sur ces populations, nous recommandons que nos relevés soient répétés à des intervalles de moins de dix ans afin d'assurer la conservation et la gestion de ces espèces de sauvagine.

1. Introduction

La région désignée des Inuvialuits, dans l'ouest de l'Arctique canadien, est une aire de reproduction et de mue importante pour l'Oie rieuse (*Anser albifrons*), la Bernache du Canada (*Branta canadensis*), la Petite Oie des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*), le Cygne siffleur (*Cygnus columbianus*) et plusieurs autres espèces de sauvagine (Barry, 1967; Alexander *et al.*, 1988; Johnson et Herter, 1989; Dickson, 1997; Kerbes *et al.*, 1999; Hines *et al.*, 2000). Le peuple autochtone de la région, les Inuvialuits, pratique une chasse de subsistance de la sauvagine et, en vertu de l'entente sur les revendications territoriales, est assuré d'un droit prioritaire sur la récolte permise d'oiseaux migrateurs dans la région (Comité d'étude des droits des Autochtones, 1984). Il est nécessaire de recueillir de l'information sur les effectifs, la répartition, les besoins en matière d'habitat, le taux de survie et la productivité des oiseaux afin de déterminer si les niveaux actuels de récolte aux échelles locale et internationale sont viables et d'assurer la conservation des populations pour que celles-ci puissent être exploitées à long terme par les Inuvialuits et les autres peuples résidant ou chassant dans l'aire de migration de ces espèces.

Les Oies rieuses qui se reproduisent dans la région désignée des Inuvialuits font partie de la population du milieu du continent. Les oies de cette population nichent dans certaines parties de l'Alaska et du Yukon, de même que dans l'ouest et le centre de l'Arctique canadien. Elles se rassemblent dans les provinces des Prairies lors de la migration et hivernent au Texas, en Louisiane, en Arkansas

et au Mexique. L'information actuelle sur la situation de la population est plutôt vague, et on craint que les récoltes annuelles à l'échelle internationale d'Oies rieuses de la population du milieu du continent dépassent un niveau viable. Par conséquent, les organismes de conservation de la faune ont accordé une grande priorité aux études qui permettraient d'améliorer la gestion de l'Oie rieuse (Anonyme, 2002).

Entre 1989 et 1993, nous avons effectué des relevés aériens de la sauvagine dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits en vue de déterminer les effectifs, la répartition et la productivité des Oies rieuses, des Bernaches du Canada et des Cygnes siffleurs dans la région. Les données ainsi recueillies constituent une importante base de référence qui permettra, dans l'avenir, d'évaluer la situation des populations.

2. Région étudiée et méthodes

L'étude a couvert un secteur de 27 118 km^2 situé dans la région physiographique des plaines côtières de l'Arctique, qui se caractérise par des basses plaines onduleuses et une abondance de milieux humides (en particulier près du delta du Mackenzie et dans la péninsule de Tuktoyaktuk) (Bostock, 1970; Wiken, 1986). Parmi les communautés végétales dominantes, on trouve des graminées et des carex (*Carex* spp.) dans les basses terres et les zones côtières, des arbrisseaux de grande taille près de certains lacs et cours d'eau et de vastes étendues de toundra composées d'arbrisseaux de plus petite taille, de linaigrette (*Eriophorum*) et d'herbes éparses (Bliss *et al.*, 1973; Corns, 1974; Wiken, 1986). Un complexe de forêt ouverte et de toundra est présent dans le sud de la région désignée des Inuvialuits, et l'épinette blanche (*Picea glauca*) atteint sa limite septentrionale dans cette région. Les températures moyennes quotidiennes sont inférieures à 10 °C au printemps et en été (Environnement Canada, 2003). Les précipitations sont faibles, soit 139 mm en moyenne par année, et les averses de neige peuvent survenir en toute saison.

Les relevés aériens ont été menés entre le 11 et le 21 juin des années 1989 à 1993, durant la période où la plupart des espèces de sauvagine sont largement dispersées en couples nicheurs. Le principal secteur à l'étude a été divisé en sept strates principales (totalisant 26 605 km^2) délimitées selon les différences qu'elles présentent sur les plans de la géographie, de la physiographie et de l'habitat (figure 1, portion supérieure). En outre, sept plus petits secteurs (totalisant 513 km^2) dont l'importance pour les oies, les bernaches et les cygnes en mue est reconnue (Barry, 1967; Alexander *et al.*, 1988), ont fait l'objet de relevés plus intensifs (figure 1, portion inférieure). Ensemble, ces secteurs ont été traités comme une strate distincte désignée « aire de mue ». En raison de contraintes budgétaires et temporelles, l'ensemble des strates n'a pas été étudié chaque année, bien que nous ayons été en mesure d'effectuer chaque année, de 1990 à 1993, des relevés dans un secteur central de 12 743 km^2 correspondant aux strates de la péninsule de Tuktoyaktuk et du delta du Mackenzie. Ainsi, des indices annuels de la taille des populations ont pu être calculés sur quatre ans pour près de la moitié de l'aire globale couverte par l'étude.

La méthode des relevés consistait à survoler des transects rectilignes à bord d'un hélicoptère Bell 206B ou 206L à une altitude de 45 m et à une vitesse relative au sol de 80 à 100 km/h. La plupart des transects étaient orientés dans l'axe nord-sud (à peu près perpendiculairement à la côte) et distants de 10 km l'un de l'autre, sauf dans quelques secteurs d'habitat privilégiés de la sauvagine, où les transects étaient distants de 5 km. Les transects dans l'aire de mue étaient distants de 2 km. Les transects normaux avaient une longueur moyenne de 25 km (plage de 6 à 82 km). Dans les aires de mue, la plupart des transects avaient une longueur inférieure à 10 km, pour une longueur moyenne de 6 km. Tous les transects ont été divisés en segments de 2 km, lesquels ont servi d'unité de base pour la consignation des données.

Les relevés ont été effectués par deux observateurs, l'un assis sur le siège avant gauche et l'autre sur le siège arrière droit de l'hélicoptère (qui était muni d'un hublot bombé pour faciliter l'observation). Toutes les observations d'oies, de bernaches et de cygnes à moins de 200 m environ de l'axe de survol du transect ont été enregistrées sur cassette audio et transcrites par la suite.

Les estimations des populations et les densités (± erreurs-types) ont été calculées pour les différentes strates au moyen de la méthode du ratio (Jolly, 1969). La moyenne des densités pour toutes les années a été calculée afin de déterminer le nombre moyen d'oies, de bernaches et de cygnes dans chaque strate. L'erreur-type (ET) de l'estimation de la population moyenne de chaque strate a été déterminée comme suit :

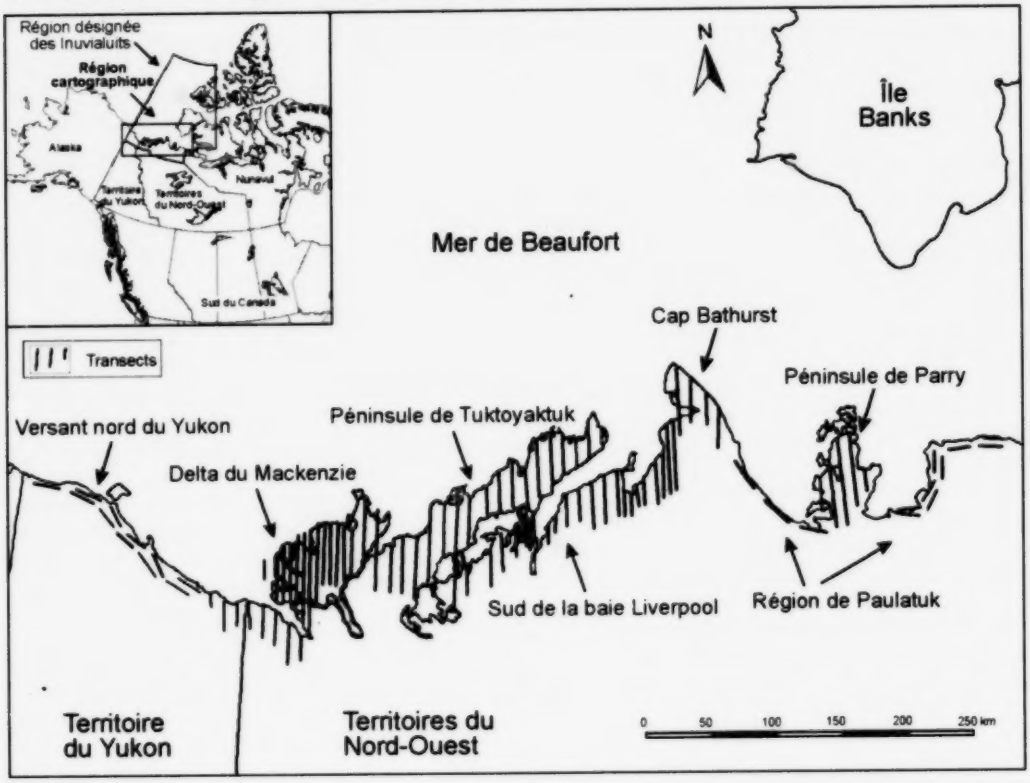
$$ET = \frac{\sqrt{\Sigma S_i^2}}{n}$$

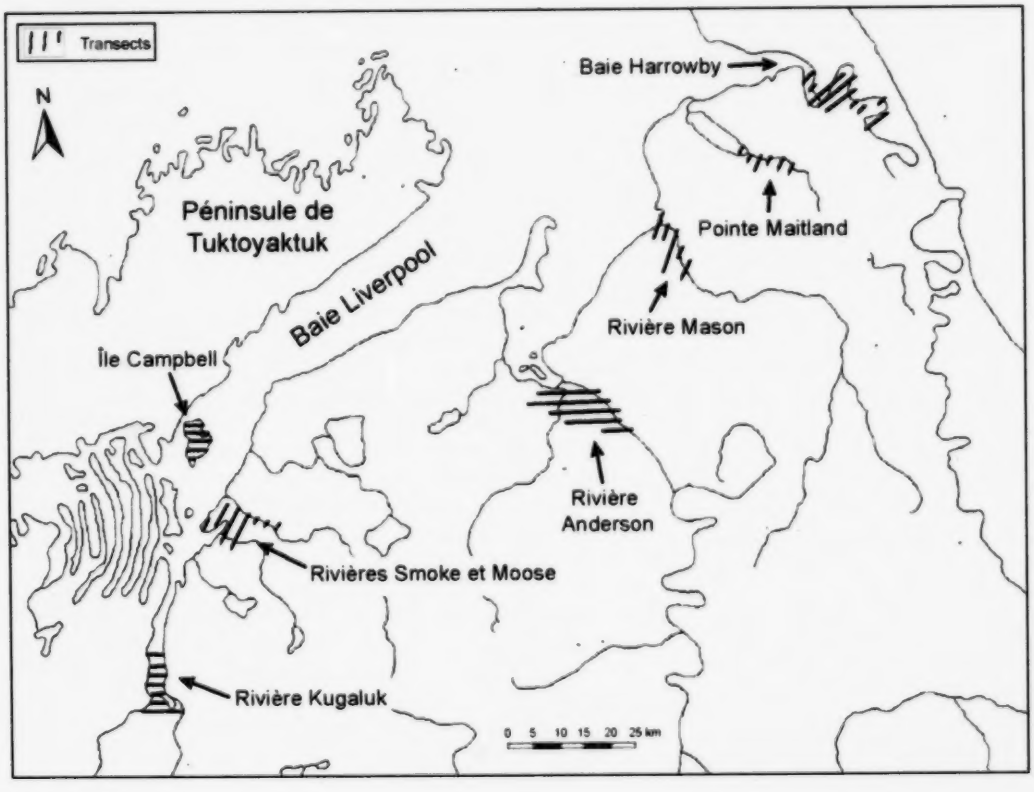
où S_i^2 est la variance de l'estimation de la population de la strate au cours de l'année i et n est le nombre d'années où la strate a fait l'objet d'un relevé. Au cours de l'étude, la taille de certaines strates a été légèrement augmentée à mesure que l'étude progressait et que nous étendions les relevés à des secteurs non étudiés auparavant. Lorsque la taille des strates variait d'une année à l'autre, la plus grande superficie étudiée a été utilisée dans le calcul de l'estimation de la population moyenne pour la strate en question. L'estimation de la population totale dans la région désignée des Inuvialuits est la somme des estimations de la population de chaque strate, et la variance de l'estimation de la population totale est la somme des variances de chaque strate.

Les Oies rieuses et les Bernaches du Canada femelles sont rarement aperçues du haut des airs lorsqu'elles sont sur leur nid; par conséquent, chaque observation d'une ou de deux oies ou bernaches a été considérée comme l'observation d'un équivalent-couple reproducteur (c.-à-d. deux oiseaux) dans le calcul du nombre d'oies et de bernaches reproductrices (U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1987). Nous avons estimé la taille de la population totale en additionnant le nombre d'équivalents-couples reproducteurs observés multiplié par deux et le nombre d'oiseaux en groupes de trois ou plus.

La correction des observations pour tenir compte des femelles passant inaperçues pourrait tout de même mener à une sous-estimation de la taille réelle de la population, car

Figure 1
Transects des relevés de la sauvagine dans la région désignée des Inuvialuits, 1989-1993





il est possible que des groupes, des couples ou des oies ou bernaches isolées ne soient pas visibles du haut des airs. Les facteurs de correction de la visibilité visant à compenser l'absence de détection des oies et bernaches de couleur foncée lors des relevés par hélicoptère dans les habitats de toundra varient entre 1,4 et 2,1 (Bromley *et al.*, 1995; Hines *et al.*, 2000; voir aussi l'annexe 1). À la lumière de ces études, nous estimons que l'application d'un facteur de correction de la visibilité de 1,5 fournit une estimation prudente du nombre d'oies et de bernaches de couleur foncée dans n'importe quel secteur étudié. Nous avons appliqué ce facteur de correction de la visibilité aux estimations (et à leurs erreurs-types) tant des couples nicheurs que des populations totales pour toutes les strates, sauf les aires de mue (où les oies et bernaches étaient généralement réunies en grandes troupes sur l'eau et faciles à apercevoir du haut des airs).

Les Cygnes siffleurs sont très visibles et faciles à repérer lors des relevés. Ainsi, la taille de la population totale a été calculée à partir du nombre de cygnes réellement observés. Nous avons estimé le nombre d'équivalents-couples reproducteurs en additionnant toutes les observations d'un ou de deux cygnes et en divisant par deux le nombre ainsi obtenu (Wilk, 1988). Aucun facteur de correction de la visibilité n'a été appliqué à l'estimation de la population totale, ni à l'estimation du nombre de couples nicheurs de Cygnes siffleurs.

Un « secteur central » de 12 743 km^2 a été étudié chaque année en vue de déterminer la variabilité inter-annuelle de la taille des populations d'oies, de bernaches et de cygnes, d'évaluer la précision relative des relevés et d'établir dans quelle mesure les changements dans la taille des populations pouvaient être détectés en répétant les relevés ultérieurement. Afin de mesurer la précision des relevés, nous avons calculé des coefficients de variation pour les estimations des populations annuelle et moyenne de chaque espèce. Le pourcentage de variation de la taille des populations susceptible d'être détecté au cours de relevés ultérieurs a ensuite été déterminé à l'aide des méthodes décrites dans Krebs (1989, p. 179). Nous avons postulé un seuil de signification de $\alpha = 0,05$ pour cette évaluation.

Au mois de juillet des années 1990 à 1993, nous avons répété les relevés dans 22 à 31 p. 100 de la région étudiée (entre 6 091 et 8 372 km^2), soit dans les strates du delta du Mackenzie, de la péninsule de Tuktoyaktuk et du sud de la baie Liverpool, en vue de calculer un indice de la productivité annuelle des oies, des bernaches et des cygnes. Ces relevés ont été effectués selon la méthode employée en juin pour les relevés des individus reproducteurs, sauf qu'une attention particulière a été portée à la consignation des observations de nichées et au nombre de jeunes dans chaque nichée. Un indice du nombre de nichées par couple nicheur a été calculé au moyen de l'information sur le nombre de couples, tirée des relevés de juin, et sur le nombre de nichées, tirée des relevés de juillet, dans les mêmes transects. La proportion de jeunes dans la population a été calculée en divisant le nombre de jeunes aperçus lors des relevés de juillet par le nombre total estimatif d'oiseaux présents. Dans ce dernier calcul, le nombre estimatif d'oiseaux présents correspond au nombre de jeunes aperçus (relevés de juillet) plus le nombre d'adultes aperçus dans les mêmes transects lors des relevés de juin. Nous n'avons pas appliqué de facteur de correction de la visibilité aux dénombrements de juin et de juillet aux fins de l'estimation de la productivité (c.-à-d. que nous avons postulé que la visibilité des oiseaux adultes était la même lors des deux relevés).

3. Résultats

3.1 Effectifs et répartition

3.1.1 Oies rieuses

La taille estimative de la population d'Oies rieuses était de 47 452 ± 2 528 individus dans la région étudiée de 26 605 km^2, plus 2 870 ± 393 individus dans la strate de l'aire de mue (tableaux 1 et 2; figure 2). Parmi les principales strates étudiées, le plus grand nombre d'Oies rieuses a été observé dans les strates de la péninsule de Tuktoyaktuk et du sud de la baie Liverpool, où les densités ont atteint en moyenne 2,37 ± 0,18 et 3,43 ± 0,33 oies/km^2, respectivement. Un plus petit nombre d'oies étaient présentes dans les autres principales strates étudiées, où les densités variaient de 0,04 à 1,54 oie/km^2. Nous estimons que 8 219 ± 399 couples se trouvaient dans la région étudiée de 26 605 km^2 (tableau 3) et que 247 ± 33 couples additionnels se trouvaient dans la strate de l'aire de mue (tableau 4).

Le nombre estimatif d'Oies rieuses dans le secteur « central » de 12 743 km^2 ayant fait l'objet d'un relevé chaque année entre 1990 et 1993 est présenté à la figure 3 et au tableau 5. Le coefficient global de variation pour l'estimation de la population moyenne et le nombre estimatif d'équivalents-couples est de 7 p. 100, ce qui indique que l'estimation moyenne de la taille de la population sur quatre ans était précise et qu'elle représenterait une bonne base de référence pour dégager des tendances démographiques à long terme. Nous avons déterminé que, si des relevés étaient répétés à l'avenir et que des estimations d'une précision semblable étaient obtenues, nous serions en mesure de détecter une fluctuation de 18 p. 100 dans la taille de la population.

3.1.2 Bernaches du Canada

La taille estimative de la population de Bernaches du Canada était de 17 974 ± 3 566 individus dans la région étudiée de 26 605 km^2, plus 4 775 ± 2 304 individus dans la strate de l'aire de mue (tableaux 6 et 7; figure 4). Mis à part la strate de l'aire de mue, qui présentait, en raison de sa délimitation, une densité très élevée de bernaches (en moyenne 9,31 ± 4,49 bernaches/km^2), le plus grand nombre de bernaches se trouvait dans la péninsule de Parry et au cap Bathurst, où les densités ont atteint des moyennes de 3,79 ± 1,18 et 1,23 ± 0,57 bernaches/km^2, respectivement. Un plus petit nombre de bernaches étaient présentes dans les autres strates, où les densités étaient également inférieures (0,10 à 0,88 bernache/km^2). Selon nos estimations, 3 335 ± 491 couples se trouvaient dans la région étudiée de 26 605 km^2 (tableau 8) et seulement 40 ± 9 couples, dans la strate de l'aire de mue (tableau 9).

Tableau 1
Densité et nombre estimatifs d'Oies rieuses dans les strates étudiées, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Oies rieuses observées	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (oies/km^2)	Nombre d'oies ± ET
Delta du Mackenzie	1989	365	9	3668	2,35 ± 0,43	8626 ± 1581
	1990	247	23	6091	0,70 ± 0,12	4236 ± 750
	1991	309	24	6091	0,81 ± 0,19	4922 ± 1143
	1992	261	24	6091	0,68 ± 0,16	4157 ± 992
	1993	232	24	6091	0,61 ± 0,12	3695 ± 728
			Moyenne (sans FCV[a])		1,03 ± 0,11	6267 ± 641
			Moyenne (avec FCV)		1,54 ± 0,16	9400 ± 962
Péninsule de Tuktoyaktuk	1989	509	17	6652	1,89 ± 0,29	12596 ± 1961
	1990	310	17	6652	1,15 ± 0,26	7672 ± 1728
	1991	528	17	6652	1,96 ± 0,35	13066 ± 2303
	1992	422	17	6652	1,57 ± 0,24	10443 ± 1605
	1993	357	17	6652	1,33 ± 0,21	8835 ± 1380
			Moyenne (sans FCV)		1,58 ± 0,12	10522 ± 815
			Moyenne (avec FCV)		2,37 ± 0,18	15784 ± 1223
Sud de la baie Liverpool	1989	765	15	3280	4,31 ± 0,72	14128 ± 2369
	1990	492	15	3500	2,80 ± 0,69	9784 ± 2416
	1991	319	21	4721	1,49 ± 0,28	7051 ± 1300
	1992	337	21	4721	1,58 ± 0,29	7448 ± 1380
	1993	340	21	5796	1,25 ± 0,21	7245 ± 1194
			Moyenne (sans FCV)		2,28 ± 0,22	13243 ± 1271
			Moyenne (avec FCV)		3,43 ± 0,33	19864 ± 1906
Cap Bathurst	1991	53	7	1737	0,68 ± 0,29	1186 ± 506
	1992	26	4	1279	0,50 ± 0,22	640 ± 283
	1993	19	4	1279	0,37 ± 0,24	467 ± 305
			Moyenne (sans FCV)		0,52 ± 0,15	897 ± 253
			Moyenne (avec FCV)		0,77 ± 0,22	1345 ± 379
Versant nord du Yukon	1990	11	11	1821	0,13 ± 0,09	228 ± 156
				(avec FCV)	0,19 ± 0,13	341 ± 233
Péninsule de Parry	1991	16	6	2784	0,16 ± 0,09	435 ± 242
				(avec FCV)	0,23 ± 0,13	653 ± 363
Région de Paulatuk	1991	2	10	1724	0,03 ± 0,02	43 ± 42
				(avec FCV)	0,04 ± 0,04	65 ± 63
Toutes les strates, sauf celles de mue (avec FCV)				26605	1,78 ± 0,10	47452 ± 2528

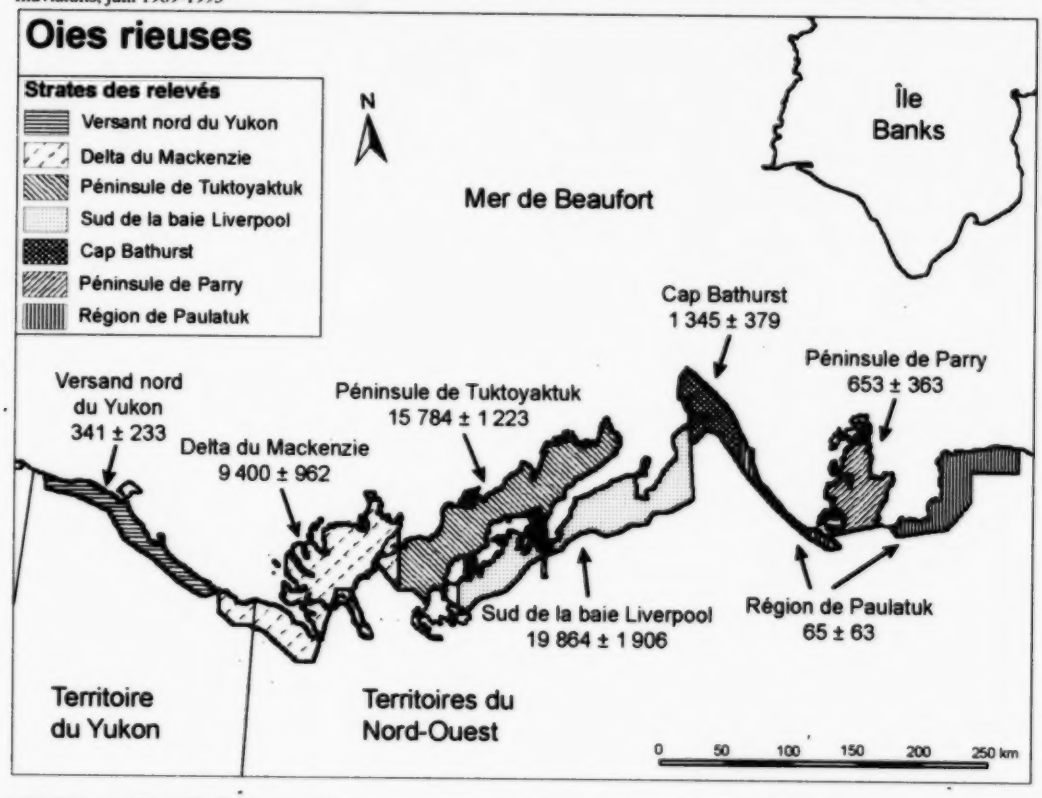
[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 2
Densité et nombre estimatifs d'Oies rieuses dans les aires de mue, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Oies rieuses observées	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (oies/km^2)	Nombre d'oies ± ET
Rivière Kugaluk	1991	180	7	64	14,06 ± 6,13	903 ± 394
	1992	54	7	64	4,22 ± 1,96	271 ± 126
	1993	148	7	64	11,56 ± 7,94	742 ± 509
			Moyenne (sans FCV[a])		9,95 ± 3,41	638 ± 219
Île Campbell	1991	20	5	41	2,50 ± 0,94	102 ± 38
	1992	14	5	41	1,75 ± 0,85	71 ± 35
	1993	10	5	41	1,25 ± 0,77	51 ± 31
			Moyenne (sans FCV)		1,83 ± 0,49	74 ± 20
Rivières Smoke et Moose	1991	104	7	82	6,19 ± 3,40	510 ± 280
	1992	116	7	82	6,90 ± 2,35	569 ± 194
	1993	44	7	82	2,62 ± 1,04	216 ± 86
			Moyenne (sans FCV)		5,24 ± 1,42	432 ± 117
Rivière Anderson	1991	192	4	104	9,23 ± 4,54	962 ± 473
	1992	200	4	104	9,62 ± 3,43	1003 ± 357
	1993	353	4	104	16,97 ± 5,60	1769 ± 583
			Moyenne (sans FCV)		11,94 ± 2,66	1245 ± 277
Rivière Mason	1991	116	5	68	8,53 ± 4,97	582 ± 339
	1992	86	5	68	6,32 ± 1,82	431 ± 124
	1993	29	5	68	2,13 ± 1,13	145 ± 77
			Moyenne (sans FCV)		5,66 ± 1,80	386 ± 123
Pointe Maitland	1991	12	6	40	1,50 ± 1,04	61 ± 42
	1992	11	6	40	1,38 ± 0,57	56 ± 23
	1993	15	6	40	1,88 ± 0,72	76 ± 29
			Moyenne (sans FCV)		1,58 ± 0,46	64 ± 19
Baie Harrowby	1991	11	7	101	0,55 ± 0,52	56 ± 53
	1992	4	9	113	0,17 ± 0,10	19 ± 11
	1993	2	9	113	0,08 ± 0,08	9 ± 9
			Moyenne (sans FCV)		0,27 ± 0,18	30 ± 20
Ensemble de la strate de l'aire de mue (sans FCV)				513	5,60 ± 0,77	2870 ± 393

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Figure 2
Nombre annuel moyen (± erreur-type) d'Oies rieuses présentes dans les différentes strates étudiées dans la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993



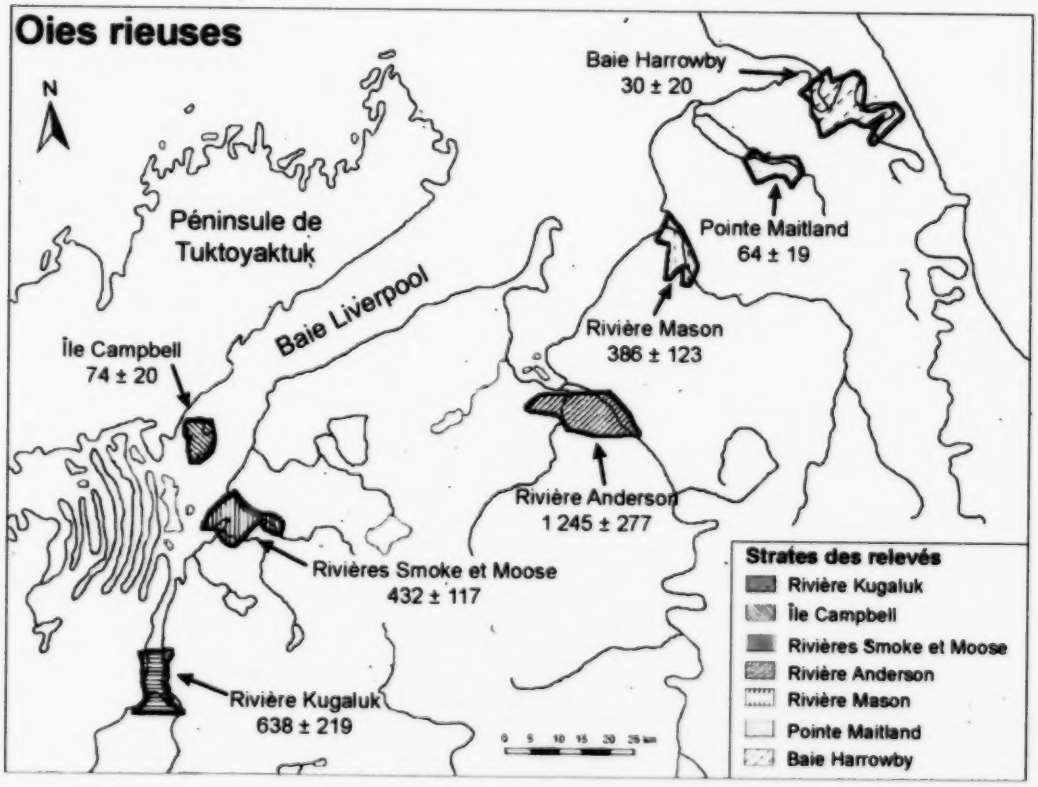


Tableau 3
Densité et nombre estimatifs de couples d'Oies rieuses dans les strates étudiées, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Couples observés	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (couples/km^2)	Nombre de couples ± ET
Delta du Mackenzie	1989	53	9	3668	0,34 ± 0,08	1253 ± 306
	1990	51	23	6091	0,14 ± 0,03	875 ± 171
	1991	51	24	6091	0,13 ± 0,03	812 ± 196
	1992	63	24	6091	0,17 ± 0,04	1003 ± 237
	1993	59	24	6091	0,15 ± 0,03	940 ± 193
			Moyenne (sans FCV[a])		0,19 ± 0,02	1141 ± 129
			Moyenne (avec FCV)		0,28 ± 0,03	1712 ± 194
Péninsule de Tuktoyaktuk	1989	99	17	6652	0,37 ± 0,06	2450 ± 371
	1990	64	17	6652	0,24 ± 0,05	1584 ± 360
	1991	101	17	6652	0,38 ± 0,06	2499 ± 389
	1992	84	17	6652	0,31 ± 0,05	2079 ± 350
	1993	94	17	6652	0,35 ± 0,06	2326 ± 380
			Moyenne (sans FCV)		0,33 ± 0,02	2189 ± 166
			Moyenne (avec FCV)		0,49 ± 0,04	3283 ± 249
Sud de la baie Liverpool	1989	102	15	3280	0,57 ± 0,09	1884 ± 300
	1990	39	15	3500	0,22 ± 0,04	795 ± 127
	1991	47	21	4721	0,22 ± 0,05	1039 ± 247
	1992	47	21	4721	0,22 ± 0,04	1039 ± 204
	1993	98	21	5796	0,36 ± 0,04	2088 ± 227
			Moyenne (sans FCV)		0,32 ± 0,03	1851 ± 145
			Moyenne (avec FCV)		0,48 ± 0,04	2776 ± 217
Cap Bathurst	1991	7	7	1737	0,09 ± 0,05	157 ± 80
	1992	4	4	1279	0,08 ± 0,02	98 ± 26
	1993	4	4	1279	0,08 ± 0,04	98 ± 53
			Moyenne (sans FCV)		0,08 ± 0,02	141 ± 38
			Moyenne (avec FCV)		0,12 ± 0,03	212 ± 57
Versant nord du Yukon	1990	0	11	1821	0,00 ± 0,00	0 ± 0
				(avec FCV)	0,00 ± 0,00	0 ± 0
Péninsule de Parry	1991	5	6	2784	0,05 ± 0,02	136 ± 59
				(avec FCV)	0,07 ± 0,03	204 ± 89
Région de Paulatuk	1991	1	10	1724	0,01 ± 0,01	22 ± 21
				(avec FCV)	0,02 ± 0,02	32 ± 32
Toutes les strates, sauf celles de mue (avec FCV)				26605	0,31 ± 0,01	8219 ± 399

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 4
Densité et nombre estimatifs de couples d'Oies rieuses dans les aires de mue, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Couples observés	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (couples/km^2)	Nombre de couples ± ET
Rivière Kugaluk	1991	4	7	64	0,31 ± 0,16	20 ± 10
	1992	7	7	64	0,55 ± 0,21	35 ± 13
	1993	0	7	64	0,00 ± 0,00	0 ± 0
			Moyenne (sans FCV[a])		0,29 ± 0,09	18 ± 6
Île Campbell	1991	3	5	41	0,38 ± 0,18	15 ± 7
	1992	7	5	41	0,88 ± 0,43	36 ± 17
	1993	3	5	41	0,38 ± 0,21	15 ± 8
			Moyenne (sans FCV)		0,54 ± 0,17	22 ± 7
Rivières Smoke et Moose	1991	5	7	82	0,30 ± 0,24	25 ± 20
	1992	11	7	82	0,65 ± 0,26	54 ± 22
	1993	7	7	82	0,42 ± 0,15	34 ± 12
			Moyenne (sans FCV)		0,46 ± 0,13	38 ± 11
Rivière Anderson	1991	20	4	104	0,96 ± 0,24	100 ± 25
	1992	14	4	104	0,67 ± 0,37	70 ± 39
	1993	41	4	104	1,97 ± 0,72	206 ± 75
			Moyenne (sans FCV)		1,20 ± 0,28	125 ± 29
Rivière Mason	1991	3	5	68	0,22 ± 0,16	15 ± 11
	1992	8	5	68	0,59 ± 0,09	40 ± 6
	1993	3	5	68	0,22 ± 0,08	15 ± 5
			Moyenne (sans FCV)		0,34 ± 0,07	23 ± 4
Pointe Maitland	1991	2	6	40	0,25 ± 0,13	10 ± 5
	1992	3	6	40	0,38 ± 0,12	15 ± 5
	1993	3	6	40	0,38 ± 0,12	15 ± 5
			Moyenne (sans FCV)		0,33 ± 0,07	13 ± 3
Baie Harrowby	1991	1	7	101	0,05 ± 0,05	5 ± 5
	1992	2	9	113	0,08 ± 0,05	9 ± 6
	1993	1	9	113	0,04 ± 0,04	5 ± 4
			Moyenne (sans FCV)		0,06 ± 0,03	7 ± 3
Ensemble de la strate de l'aire de mue (sans FCV)				513	0,48 ± 0,06	247 ± 33

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Figure 3
Nombre estimatif (± erreur-type) d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et de Cygnes siffleurs présents dans le secteur « central » de 12 743 km² de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits étudié chaque année, 1990-1993

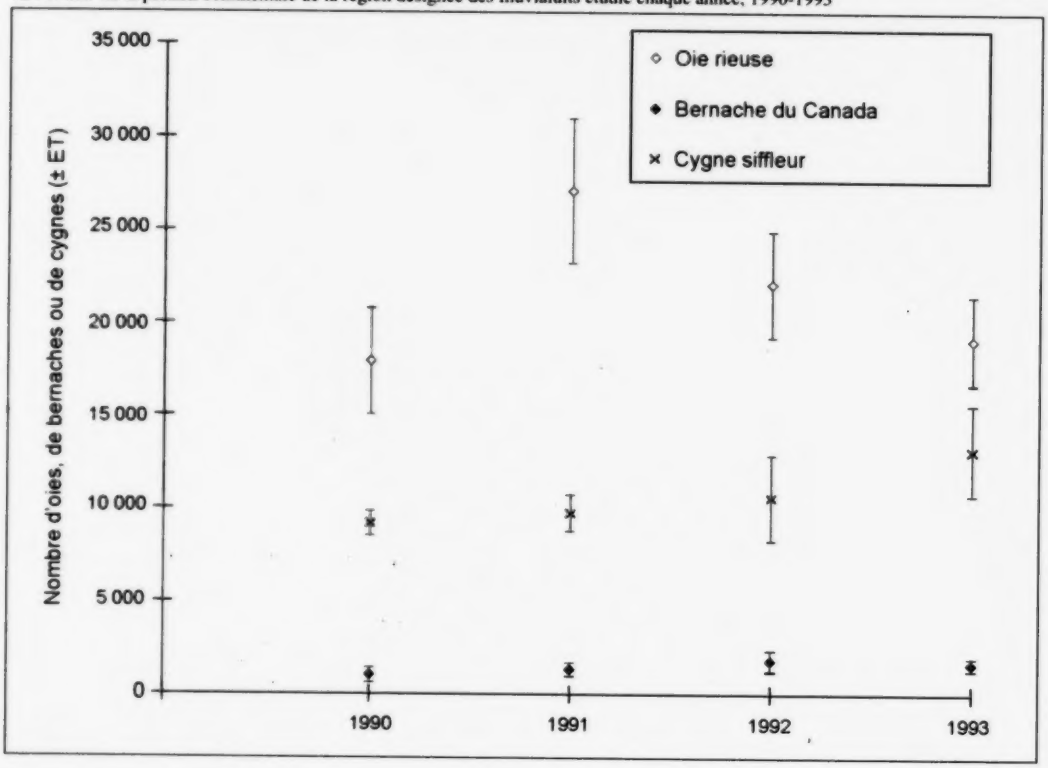


Tableau 5
Nombre estimatif d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et de Cygnes siffleurs présents dans le secteur « central » de 12 743 km² de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits étudié chaque année, 1990-1993

Année	Taille de la population totale	Erreur-type	Coefficient de variation	Nombre d'équivalents-couples	Erreur-type	Coefficient de variation
Oie rieuse						
1990	11 907	1 883	0,158	3 688	597	0,162
1991	17 988	2 571	0,143	4 968	654	0,132
1992	14 601	1 887	0,129	4 623	633	0,137
1993	12 530	1 560	0,124	4 899	639	0,131
Moyenne, 1990–1993	14 257	1 005	0,070	4 544	316	0,069
Bernache du Canada						
1990	934	413	0,443	243	86	0,353
1991	1 205	358	0,297	483	130	0,268
1992	1 632	536	0,329	470	170	0,362
1993	1 401	323	0,231	701	162	0,231
Moyenne, 1990–1993	1 293	208	0,161	474	70	0,148
Cygne siffleur						
1990	9 116	638	0,070	4 134	337	0,081
1991	9 622	969	0,101	4 301	331	0,077
1992	10 409	2 272	0,218	3 924	426	0,108
1993	12 903	2 386	0,185	5 124	297	0,058
Moyenne, 1990–1993	10 512	873	0,083	4 371	176	0,040

Tableau 6
Densité et nombre estimatifs de Bernaches du Canada dans les strates étudiées, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Bernaches observées	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (bernaches/km^2)	Nombre de bernaches ± ET
Delta du Mackenzie	1989	18	9	3668	0,12 ± 0,05	425 ± 186
	1990	19	23	6091	0,05 ± 0,02	326 ± 107
	1991	38	24	6091	0,10 ± 0,04	605 ± 220
	1992	59	24	6091	0,15 ± 0,06	940 ± 350
	1993	40	24	6091	0,10 ± 0,02	637 ± 141
			Moyenne (sans FCV[a])		0,11 ± 0,02	643 ± 109
			Moyenne (avec FCV)		0,16 ± 0,03	964 ± 164
Péninsule de Tuktoyaktuk	1989	48	17	6652	0,18 ± 0,09	1188 ± 582
	1990	12	17	6652	0,04 ± 0,04	297 ± 254
	1991	8	17	6652	0,03 ± 0,01	198 ± 92
	1992	6	17	6652	0,02 ± 0,01	148 ± 75
	1993	12	17	6652	0,04 ± 0,02	297 ± 163
			Moyenne (sans FCV)		0,06 ± 0,02	426 ± 133
			Moyenne (avec FCV)		0,10 ± 0,03	638 ± 200
Sud de la baie Liverpool	1989	87	15	3280	0,49 ± 0,37	1607 ± 1212
	1990	25	15	3500	0,14 ± 0,05	497 ± 166
	1991	48	21	4721	0,22 ± 0,09	1061 ± 417
	1992	29	21	4721	0,14 ± 0,06	641 ± 286
	1993	29	21	5796	0,11 ± 0,03	618 ± 171
			Moyenne (sans FCV)		0,22 ± 0,08	1274 ± 451
			Moyenne (avec FCV)		0,33 ± 0,12	1911 ± 676
Cap Bathurst	1991	153	7	1737	1,97 ± 1,13	3425 ± 1968
	1992	19	4	1279	0,37 ± 0,14	467 ± 175
	1993	6	4	1279	0,12 ± 0,05	148 ± 58
			Moyenne (sans FCV)		0,82 ± 0,38	1420 ± 661
			Moyenne (avec FCV)		1,23 ± 0,57	2130 ± 992
Versant nord du Yukon	1990	8	11	1821	0,09 ± 0,05	166 ± 90
				(avec FCV)	0,14 ± 0,07	248 ± 135
Péninsule de Parry	1991	259	6	2784	2,53 ± 0,78	7042 ± 2183
				(avec FCV)	3,79 ± 1,18	10562 ± 3275
Région de Paulatuk	1991	47	10	1724	0,59 ± 0,26	1013 ± 457
				(avec FCV)	0,88 ± 0,40	1519 ± 685
Toutes les strates, sauf celles de mue (avec FCV)				26605	0,68 ± 0,13	17974 ± 3566

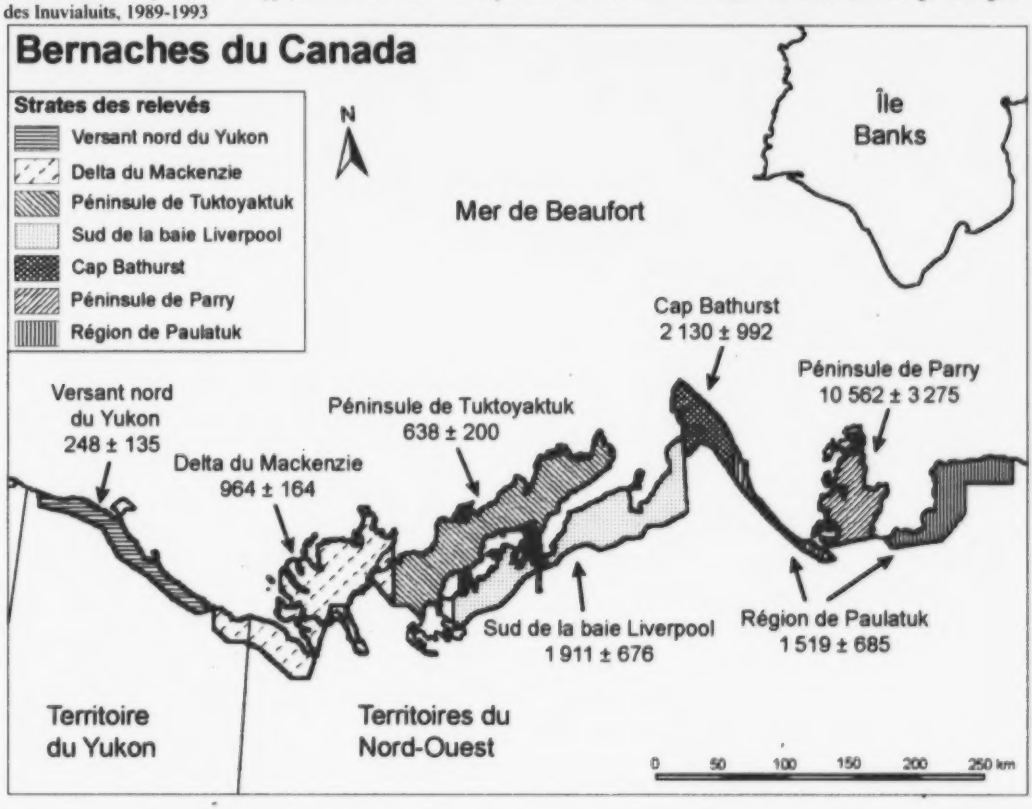
[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 7
Densité et nombre estimatifs de Bernaches du Canada dans les aires de mue, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Bernaches observées	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (bernaches/km^2)	Nombre de bernaches ± ET
Rivière Kugaluk	1991	13	7	64	1,02 ± 0,70	65 ± 45
	1992	23	7	64	1,80 ± 1,08	115 ± 69
	1993	2	7	64	0,16 ± 0,14	10 ± 9
			Moyenne (sans FCV[a])		0,99 ± 0,43	64 ± 28
Île Campbell	1991	36	5	41	4,50 ± 4,55	183 ± 185
	1992	0	5	41	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	0	5	41	0,00 ± 0,00	0 ± 0
			Moyenne (sans FCV)		1,50 ± 1,52	61 ± 62
Rivières Smoke et Moose	1991	451	7	82	26,85 ± 14,75	2213 ± 1216
	1992	7	7	82	0,42 ± 0,25	34 ± 20
	1993	21	7	82	1,25 ± 0,60	103 ± 50
			Moyenne (sans FCV)		9,50 ± 4,92	784 ± 406
Rivière Anderson	1991	11	4	104	0,53 ± 0,33	55 ± 34
	1992	24	4	104	1,15 ± 0,77	120 ± 81
	1993	2	4	104	0,10 ± 0,10	10 ± 10
			Moyenne (sans FCV)		0,59 ± 0,28	62 ± 29
Rivière Mason	1991	14	5	68	1,03 ± 1,02	70 ± 70
	1992	0	5	68	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	51	5	68	3,75 ± 3,49	256 ± 238
			Moyenne (sans FCV)		1,59 ± 1,21	109 ± 83
Pointe Maitland	1991	161	6	40	20,13 ± 12,59	813 ± 509
	1992	0	6	40	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	11	6	40	1,38 ± 1,19	56 ± 48
			Moyenne (sans FCV)		7,17 ± 4,22	290 ± 170
Baie Harrowby	1991	1678	7	101	83,90 ± 60,05	8486 ± 6073
	1992	7	9	113	0,29 ± 0,29	33 ± 32
	1993	158	9	113	6,58 ± 3,95	741 ± 445
			Moyenne (sans FCV)		30,26 ± 20,06	3407 ± 2258
Ensemble de la strate de l'aire de mue (sans FCV)				513	9,31 ± 4,49	4775 ± 2304

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Figure 4
Nombre annuel moyen (± erreur-type) de Bernaches du Canada présentes dans les différentes strates étudiées dans la région désignée des Inuvialuits, 1989-1993



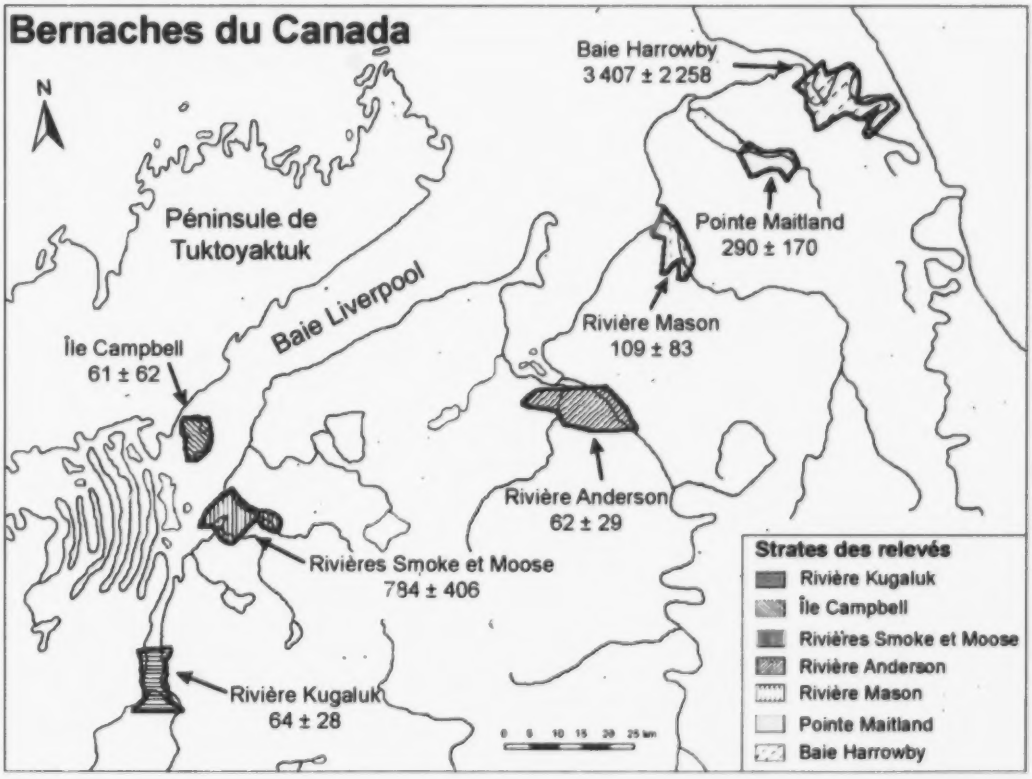


Tableau 8
Densité et nombre estimatifs de couples de Bernaches du Canada dans les strates étudiées, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Couples observés	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (couples/km^2)	Nombre de couples ± ET
Delta du Mackenzie	1989	7	9	3668	0,05 ± 0,03	165 ± 94
	1990	8	23	6091	0,02 ± 0,01	137 ± 52
	1991	14	24	6091	0,04 ± 0,01	223 ± 73
	1992	15	24	6091	0,04 ± 0,02	239 ± 107
	1993	20	24	6091	0,05 ± 0,01	319 ± 70
			Moyenne (sans FCV[a])		0,04 ± 0,01	239 ± 45
			Moyenne (avec FCV)		0,06 ± 0,01	358 ± 68
Péninsule de Tuktoyaktuk	1989	8	17	6652	0,03 ± 0,02	198 ± 100
	1990	1	17	6652	0,00 ± 0,00	25 ± 24
	1991	4	17	6652	0,02 ± 0,01	99 ± 46
	1992	3	17	6652	0,01 ± 0,01	74 ± 37
	1993	6	17	6652	0,02 ± 0,01	148 ± 82
			Moyenne (sans FCV)		0,02 ± 0,00	109 ± 29
			Moyenne (avec FCV)		0,02 ± 0,01	164 ± 43
Sud de la baie Liverpool	1989	12	15	3280	0,07 ± 0,02	222 ± 73
	1990	8	15	3500	0,05 ± 0,02	163 ± 62
	1991	18	21	4721	0,08 ± 0,03	398 ± 126
	1992	10	21	4721	0,05 ± 0,02	221 ± 75
	1993	13	21	5796	0,05 ± 0,01	277 ± 83
			Moyenne (sans FCV)		0,06 ± 0,01	338 ± 51
			Moyenne (avec FCV)		0,09 ± 0,01	508 ± 77
Cap Bathurst	1991	1	7	1737	0,01 ± 0,01	22 ± 23
	1992	4	4	1279	0,08 ± 0,04	98 ± 53
	1993	3	4	1279	0,06 ± 0,02	74 ± 29
			Moyenne (sans FCV)		0,05 ± 0,02	85 ± 28
			Moyenne (avec FCV)		0,07 ± 0,02	128 ± 43
Versant nord du Yukon	1990	4	11	1821	0,05 ± 0,03	83 ± 45
				(avec FCV)	0,07 ± 0,04	124 ± 68
Péninsule de Parry	1991	44	6	2784	0,43 ± 0,11	1196 ± 310
				(avec FCV)	0,65 ± 0,17	1794 ± 465
Région de Paulatuk	1991	8	10	1724	0,10 ± 0,03	172 ± 52
				(avec FCV)	0,15 ± 0,05	259 ± 79
Toutes les strates, sauf celles de mue (avec FCV)				26605	0,13 ± 0,02	3335 ± 491

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 9
Densité et nombre estimatifs de couples de Bernaches du Canada dans les aires de mue, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Couples observés	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (couples/km^2)	Nombre de couples ± ET
Rivière Kugaluk	1991	0	7	64	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1992	2	7	64	0,16 ± 0,09	10 ± 6
	1993	1	7	64	0,08 ± 0,07	5 ± 5
			Moyenne (sans FCV[a])		0,08 ± 0,04	5 ± 2
Île Campbell	1991	1	5	41	0,13 ± 0,13	5 ± 5
	1992	0	5	41	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	0	5	41	0,00 ± 0,00	0 ± 0
			Moyenne (sans FCV)		0,04 ± 0,04	2 ± 2
Rivières Smoke et Moose	1991	4	7	82	0,24 ± 0,19	20 ± 16
	1992	2	7	82	0,12 ± 0,11	10 ± 9
	1993	4	7	82	0,24 ± 0,14	20 ± 11
			Moyenne (sans FCV)		0,20 ± 0,09	16 ± 7
Rivière Anderson	1991	1	4	104	0,05 ± 0,05	5 ± 5
	1992	0	4	104	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	1	4	104	0,05 ± 0,05	5 ± 5
			Moyenne (sans FCV)		0,03 ± 0,02	3 ± 2
Rivière Mason	1991	0	5	68	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1992	0	5	68	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	1	5	68	0,07 ± 0,07	5 ± 5
			Moyenne (sans FCV)		0,02 ± 0,02	2 ± 2
Pointe Maitland	1991	2	6	40	0,25 ± 0,15	10 ± 6
	1992	0	6	40	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	0	6	40	0,00 ± 0,00	0 ± 0
			Moyenne (sans FCV)		0,08 ± 0,05	3 ± 2
Baie Harrowby	1991	2	7	101	0,10 ± 0,06	10 ± 6
	1992	0	9	113	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	3	9	113	0,13 ± 0,07	14 ± 7
			Moyenne (sans FCV)		0,08 ± 0,03	8 ± 3
Ensemble de la strate de l'aire de mue (sans FCV)				513	0,08 ± 0,02	40 ± 9

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Compte tenu du plus petit nombre de Bernaches du Canada aperçues lors des relevés, la précision des estimations de la population totale et du nombre de couples nicheurs dans le secteur central de 12 743 km² est de beaucoup inférieure à celle des estimations pour l'Oie rieuse ou le Cygne siffleur (tableau 5; figure 3). Le degré de précision des estimations nous permettrait de détecter une fluctuation de 35 p. 100 dans la taille de la population globale ou dans le nombre de couples nicheurs si des relevés semblables étaient menés dans l'avenir.

3.1.3 Cygnes siffleurs

D'après nos estimations, 16 913 ± 925 Cygnes siffleurs se trouvaient dans la région étudiée de 26 605 km² et 1 634 ± 370 cygnes additionnels, dans la strate de l'aire de mue (tableaux 10 et 11; figure 5). Comme prévu, la densité moyenne de la population dans la strate de l'aire de mue (3,19 ± 0,72 cygnes/km²) était plus élevée que dans les autres strates. Le delta du Mackenzie, la péninsule de Tuktoyaktuk et le sud de la baie Liverpool présentaient des densités relativement élevées d'oiseaux (0,83 ± 0,10, 0,89 ± 0,07 et 0,75 ± 0,08 cygne/km², respectivement), mais un nombre inférieur de cygnes étaient présents dans les autres strates, où les densités n'atteignaient que 0,08 à 0,26 cygne/km². Le nombre estimatif de couples dans la région étudiée de 26 605 km² était de 7 190 ± 259 individus (tableau 12), et 189 ± 20 couples additionnels étaient présents dans la strate de l'aire de mue (tableau 13).

Les estimations de la population totale et du nombre de couples nicheurs de Cygnes siffleurs étaient relativement précises (tableau 5; figure 3). Une répétition du relevé dans le secteur central de 12 743 km² permettrait de détecter une fluctuation de 20 p. 100 dans le nombre total d'individus et une fluctuation de 11 p. 100 dans le nombre de couples nicheurs présents.

3.2 Productivité

Des indices de productivité ont été calculés à partir du sous-ensemble de transects étudiés pendant la période de nidification et la période d'élevage des couvées. Selon nos estimations, les Oies rieuses ont produit en moyenne 0,26 nichée/couple, et la taille moyenne des nichées était de 3,0 oisillons (tableau 14). La Bernache du Canada présentait un succès de reproduction similaire (0,29 nichée/couple, 3,2 oisillons/nichée). Les Cygnes siffleurs ont produit en moyenne 0,21 nichée/couple, et la taille moyenne des nichées était de 2,5 oisillons. Le nombre de nichées par couple et le nombre moyen d'oisillons par nichée ont varié substantiellement d'une année à l'autre pour toutes les espèces. Le succès de reproduction a été particulièrement élevé après le printemps hâtif de 1991 et très faible après le printemps tardif de 1992 (tableau 15).

4. Discussion

Même si l'importance de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits pour la sauvagine et d'autres oiseaux migrateurs est reconnue depuis longtemps (Barry, 1967; Alexander *et al.*, 1988; Johnson et Herter, 1989), les relevés par transects à bord d'hélicoptères menés entre 1989 et 1993 représentent l'initiative de recensement des populations d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et de Cygnes siffleurs la plus complète effectuée à ce jour dans la région. Nos relevés ont couvert une grande partie de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits (plus de 27 000 km²) où ces espèces sont les plus abondantes, mais presque 80 p. 100 de cette même portion continentale (101 000 km²), où elles sont présentes en faible densité, n'a pas été couverte par le relevé. D'après les données de relevés étendus mais beaucoup moins intensifs menés par le U.S. Fish and Wildlife Service chaque année dans certaines parties des Territoires du Nord-Ouest, ce secteur de 101 000 km² pourrait accueillir 5 250 Oies rieuses, 7 253 Bernaches du Canada et 10 109 Cygnes siffleurs de plus, selon nos estimations[1]. Si c'était le cas, les populations printanières totales de ces trois espèces dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits entre 1989 et 1993 auraient été d'environ 55 600, 30 300 et 28 700 individus, respectivement. Les années où le succès de reproduction se situerait dans la moyenne, la population automnale totale (les adultes plus les jeunes) provenant de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits se serait élevée à environ 74 000 Oies rieuses, 40 000 Bernaches du Canada et 33 000 Cygnes siffleurs, et aurait représenté environ 11 p. 100 des Oies rieuses de la population du milieu du continent, 9 p. 100 des Bernaches du Canada de la population des prairies d'herbes courtes et 35 p. 100 des Cygnes siffleurs de la population de l'Est[2]. Ces résultats soulignent l'importance de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits pour les populations continentales de sauvagine.

Les effectifs estimatifs des trois espèces dans le secteur central de 12 743 km² étudié annuellement ont varié d'une année à l'autre. Nous croyons qu'une partie de la variabilité du nombre d'oies et de bernaches est attribuable à la variation annuelle de la visibilité des oiseaux, qui est inférieure les années où l'effort de nidification est élevé (Bromley *et al.*, 1995). Étant donné que nos estimations de chaque population globale ainsi que nos facteurs de correction de la visibilité ont été calculés à partir de données

---

[1] Les données sont celles de la strate 14 du Aerial Waterfowl Breeding Ground Population and Habitat Survey (Smith, 1995). La strate 14 s'étend depuis le côté septentrional du Grand lac de l'Ours jusqu'à tout près de la limite méridionale de notre secteur d'étude et couvre une superficie de 202 796 km². Les densités moyennes d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et de Cygnes siffleurs dans cette région étaient de 0,05, 0,07 et 0,10 oiseau/km², respectivement, entre 1989 et 1993. Pour les observations à bord d'aéronefs, un facteur de correction de la visibilité de 2,5 a été appliqué aux estimations des populations d'oies et de bernaches présentées dans Smith (1995).

[2] Les populations automnales d'oies et de bernaches de l'Arctique sont constituées, en moyenne, d'environ 25 p. 100 de jeunes, cette proportion étant d'environ 15 p. 100, en moyenne, pour les Cygnes siffleurs de la population de l'Est (voir Bellrose, 1980; Serie et Bartonek, 1991; Ely et Dzubin, 1994). Les estimations moyennes des populations automnales ou hivernales d'oies, de bernaches et de cygnes durant la période 1989-1993 sont les suivantes : 676 000 Oies rieuses de la population du milieu du continent, 455 000 Bernaches du Canada de la population des prairies d'herbes courtes et 93 000 Cygnes siffleurs de la population de l'Est (Sharp, 1997).

Tableau 10
Densité et nombre estimatifs de Cygnes siffleurs dans les strates étudiées, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Cygnes observés	Nombre de transects	Superficie (km²)	Densité ± ET (cygnes/km²)	Nombre de cygnes ± ET
Delta du Mackenzie	1989	132	9	3668	0,85 ± 0,15	3120 ± 542
	1990	204	23	6091	0,57 ± 0,06	3498 ± 350
	1991	298	24	6091	0,78 ± 0,12	4747 ± 736
	1992	307	24	6091	0,80 ± 0,24	4890 ± 1445
	1993	431	24	6091	1,13 ± 0,38	6865 ± 2304
			Moyenne (sans FCV[a])		0,83 ± 0,10	5036 ± 595
			Moyenne (avec FCV)		0,83 ± 0,10	5036 ± 595
Péninsule de Tuktoyaktuk	1989	303	17	6652	1,13 ± 0,19	7498 ± 1232
	1990	227	17	6652	0,84 ± 0,08	5618 ± 534
	1991	197	17	6652	0,73 ± 0,10	4875 ± 631
	1992	223	17	6652	0,83 ± 0,26	5519 ± 1754
	1993	244	17	6652	0,91 ± 0,09	6038 ± 620
			Moyenne (sans FCV)		0,89 ± 0,07	5910 ± 476
			Moyenne (avec FCV)		0,89 ± 0,07	5910 ± 476
Sud de la baie Liverpool	1989	197	15	3280	1,11 ± 0,21	3638 ± 671
	1990	122	15	3500	0,69 ± 0,23	2486 ± 830
	1991	124	21	4721	0,58 ± 0,11	2741 ± 501
	1992	136	21	4721	0,64 ± 0,11	3006 ± 522
	1993	198	21	5796	0,73 ± 0,20	4219 ± 1163
			Moyenne (sans FCV)		0,75 ± 0,08	4344 ± 462
			Moyenne (avec FCV)		0,75 ± 0,08	4344 ± 462
Cap Bathurst	1991	14	7	1737	0,18 ± 0,09	313 ± 152
	1992	8	4	1279	0,15 ± 0,04	197 ± 53
	1993	10	4	1279	0,19 ± 0,05	246 ± 61
			Moyenne (sans FCV)		0,18 ± 0,04	305 ± 62
			Moyenne (avec FCV)		0,18 ± 0,04	305 ± 62
Versant nord du Yukon	1990	22	11	1821	0,25 ± 0,08	455 ± 153
				(avec FCV)	0,25 ± 0,08	455 ± 153
Péninsule de Parry	1991	27	6	2784	0,26 ± 0,06	734 ± 172
				(avec FCV)	0,26 ± 0,06	734 ± 172
Région de Paulatuk	1991	6	10	1724	0,08 ± 0,04	129 ± 64
				(avec FCV)	0,08 ± 0,04	129 ± 64
Toutes les strates, sauf celles de mue (avec FCV)				26605	0,64 ± 0,03	16913 ± 925

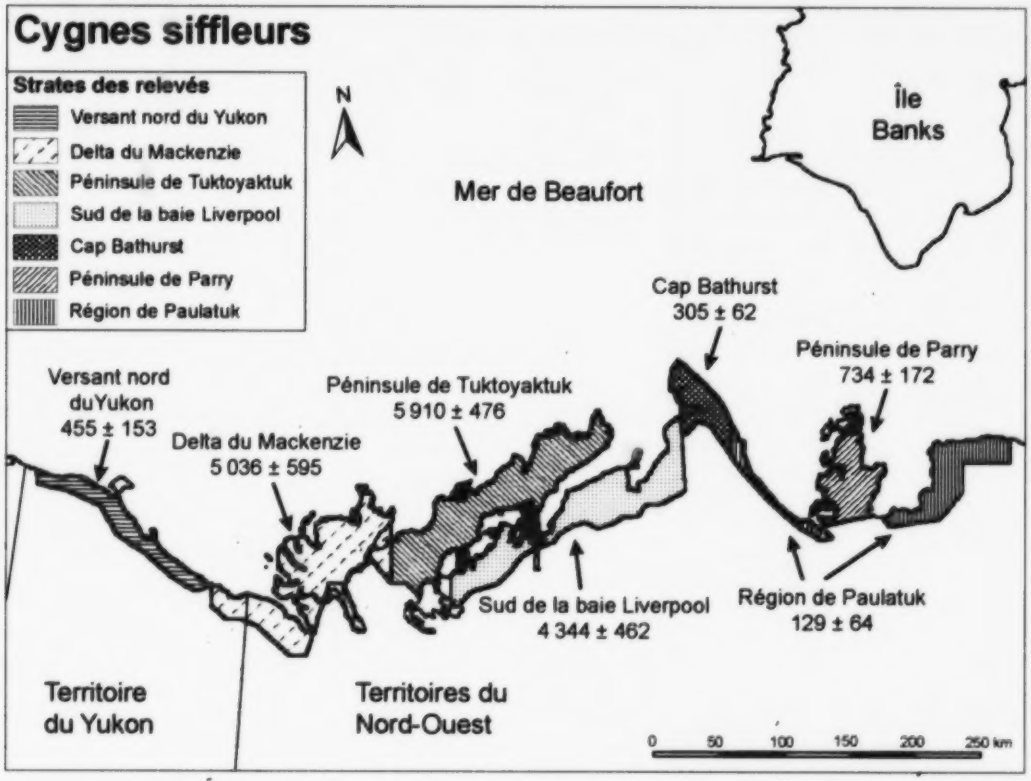
[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 11
Densité et nombre estimatifs de Cygnes siffleurs dans les aires de mue, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Cygnes observés	Nombre de transects	Superficie (km²)	Densité ± ET (cygnes/km²)	Nombre de cygnes ± ET
Rivière Kugaluk	1991	277	7	64	21,64 ± 9,52	1389 ± 611
	1992	301	7	64	23,52 ± 12,39	1509 ± 795
	1993	207	7	64	16,17 ± 7,10	1038 ± 456
			Moyenne (sans FCV[a])		20,44 ± 5,72	1312 ± 367
Île Campbell	1991	1	5	41	0,13 ± 0,10	5 ± 4
	1992	16	5	41	2,00 ± 1,31	81 ± 53
	1993	3	5	41	0,38 ± 0,23	15 ± 9
			Moyenne (sans FCV)		0,83 ± 0,44	34 ± 18
Rivières Smoke et Moose	1991	32	7	82	1,90 ± 0,88	157 ± 73
	1992	18	7	82	1,07 ± 0,40	88 ± 33
	1993	3	7	82	0,18 ± 0,10	15 ± 8
			Moyenne (sans FCV)		1,05 ± 0,32	87 ± 27
Rivière Anderson	1991	9	4	104	0,43 ± 0,16	45 ± 17
	1992	24	4	104	1,15 ± 0,05	120 ± 5
	1993	22	4	104	1,06 ± 0,38	110 ± 40
			Moyenne (sans FCV)		0,88 ± 0,14	92 ± 14
Rivière Mason	1991	5	5	68	0,37 ± 0,20	25 ± 13
	1992	9	5	68	0,66 ± 0,53	45 ± 36
	1993	10	5	68	0,74 ± 0,35	50 ± 24
			Moyenne (sans FCV)		0,59 ± 0,22	40 ± 15
Pointe Maitland	1991	0	6	40	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1992	7	6	40	0,88 ± 0,76	35 ± 31
	1993	1	6	40	0,13 ± 0,11	5 ± 4
			Moyenne (sans FCV)		0,33 ± 0,26	13 ± 10
Baie Harrowby	1991	5	7	101	0,25 ± 0,13	25 ± 13
	1992	11	9	113	0,46 ± 0,23	52 ± 26
	1993	19	9	113	0,79 ± 0,24	89 ± 27
			Moyenne (sans FCV)		0,50 ± 0,12	56 ± 13
Ensemble de la strate de l'aire de mue (sans FCV)				513	3,19 ± 0,72	1634 ± 370

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Figure 5
Nombre annuel moyen (± erreur-type) de Cygnes siffleurs présents dans les différentes strates étudiées dans la région désignée des Inuvialuits, 1989-1993



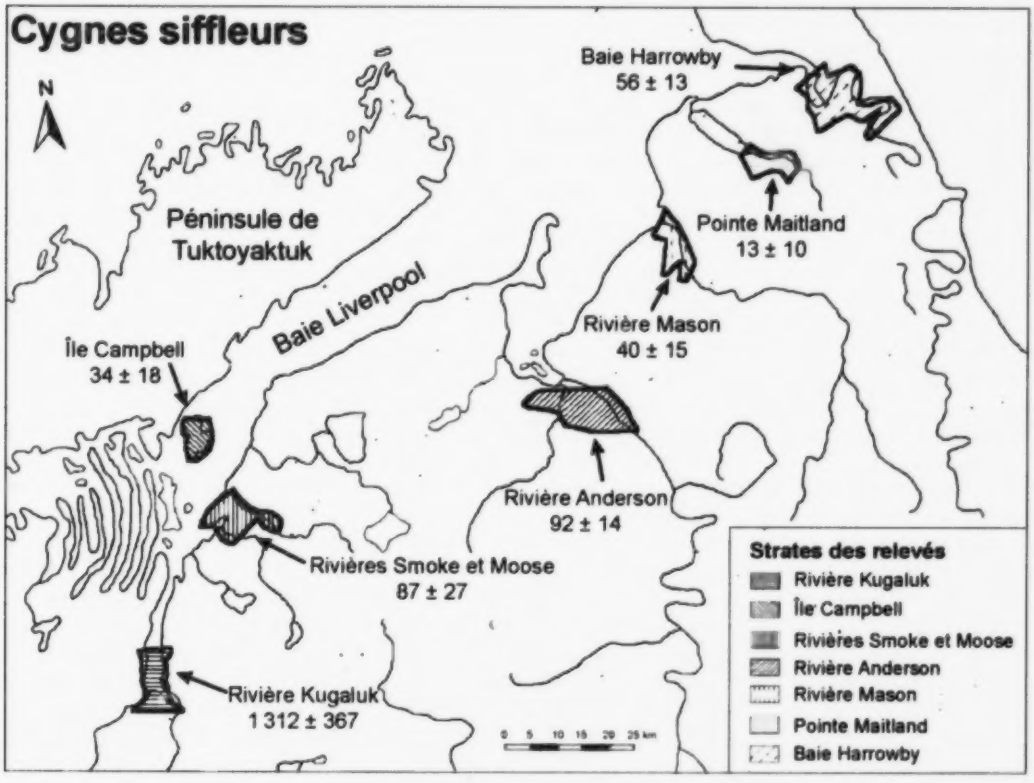


Tableau 12
Densité et nombre estimatifs de couples de Cygnes siffleurs dans les strates étudiées, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Couples observés	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (couples/km^2)	Nombre de couples ± ET
Delta du Mackenzie	1989	66	9	3668	0,43 ± 0,07	1560 ± 271
	1990	98	23	6091	0,27 ± 0,03	1672 ± 162
	1991	131	24	6091	0,34 ± 0,03	2087 ± 193
	1992	114	24	6091	0,30 ± 0,03	1808 ± 172
	1993	143	24	6091	0,37 ± 0,03	2278 ± 171
			Moyenne (sans FCV[a])		0,34 ± 0,02	2087 ± 114
			Moyenne (avec FCV)		0,34 ± 0,02	2087 ± 114
Péninsule de Tuktoyaktuk	1989	141	17	6652	0,53 ± 0,07	3489 ± 467
	1990	100	17	6652	0,37 ± 0,04	2462 ± 295
	1991	90	17	6652	0,33 ± 0,04	2215 ± 270
	1992	86	17	6652	0,32 ± 0,06	2116 ± 389
	1993	115	17	6652	0,43 ± 0,04	2846 ± 243
			Moyenne (sans FCV)		0,39 ± 0,02	2626 ± 153
			Moyenne (avec FCV)		0,39 ± 0,02	2626 ± 153
Sud de la baie Liverpool	1989	78	15	3280	0,44 ± 0,07	1441 ± 224
	1990	35	15	3500	0,20 ± 0,04	713 ± 137
	1991	54	21	4721	0,25 ± 0,04	1182 ± 207
	1992	62	21	4721	0,29 ± 0,04	1359 ± 185
	1993	74	21	5796	0,27 ± 0,05	1566 ± 263
			Moyenne (sans FCV)		0,29 ± 0,02	1677 ± 125
			Moyenne (avec FCV)		0,29 ± 0,02	1677 ± 125
Cap Bathurst	1991	6	7	1737	0,07 ± 0,03	123 ± 53
	1992	4	4	1279	0,08 ± 0,02	98 ± 26
	1993	5	4	1279	0,10 ± 0,02	123 ± 30
			Moyenne (sans FCV)		0,08 ± 0,01	141 ± 25
			Moyenne (avec FCV)		0,08 ± 0,01	141 ± 25
Versant nord du Yukon	1990	11	11	1821	0,13 ± 0,04	228 ± 76
				(avec FCV)	0,13 ± 0,04	228 ± 76
Péninsule de Parry	1991	14	6	2784	0,13 ± 0,03	367 ± 86
				(avec FCV)	0,13 ± 0,03	367 ± 86
Région de Paulatuk	1991	3	10	1724	0,04 ± 0,02	65 ± 32
				(avec FCV)	0,04 ± 0,02	65 ± 32
Toutes les strates, sauf celles de mue (avec FCV)				26605	0,27 ± 0,01	7190 ± 259

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 13
Densité et nombre estimatifs de couples de Cygnes siffleurs dans les aires de mue, portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, juin 1989-1993

Strate	Année	Couples observés	Nombre de transects	Superficie (km^2)	Densité ± ET (couples/km^2)	Nombre de couples ± ET
Rivière Kugaluk	1991	11	7	64	0,82 ± 0,26	53 ± 16
	1992	20	7	64	1,52 ± 0,60	98 ± 39
	1993	17	7	64	1,29 ± 0,41	83 ± 26
			Moyenne (sans FCV[a])		1,21 ± 0,26	78 ± 17
Île Campbell	1991	1	5	41	0,06 ± 0,05	3 ± 2
	1992	2	5	41	0,25 ± 0,12	10 ± 5
	1993	2	5	41	0,19 ± 0,12	8 ± 5
			Moyenne (sans FCV)		0,17 ± 0,06	7 ± 2
Rivières Smoke et Moose	1991	4	7	82	0,21 ± 0,07	17 ± 6
	1992	9	7	82	0,54 ± 0,20	44 ± 16
	1993	2	7	82	0,09 ± 0,05	7 ± 4
			Moyenne (sans FCV)		0,28 ± 0,07	23 ± 6
Rivière Anderson	1991	5	4	104	0,22 ± 0,08	23 ± 8
	1992	12	4	104	0,58 ± 0,03	60 ± 3
	1993	11	4	104	0,53 ± 0,19	55 ± 20
			Moyenne (sans FCV)		0,44 ± 0,07	46 ± 7
Rivière Mason	1991	3	5	68	0,18 ± 0,10	13 ± 7
	1992	3	5	68	0,18 ± 0,13	13 ± 9
	1993	2	5	68	0,15 ± 0,10	10 ± 7
			Moyenne (sans FCV)		0,17 ± 0,06	12 ± 4
Pointe Maitland	1991	0	6	40	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1992	0	6	40	0,00 ± 0,00	0 ± 0
	1993	1	6	40	0,06 ± 0,05	3 ± 2
			Moyenne (sans FCV)		0,02 ± 0,02	1 ± 1
Baie Harrowby	1991	3	7	101	0,13 ± 0,06	13 ± 7
	1992	2	9	113	0,08 ± 0,05	9 ± 5
	1993	10	9	113	0,40 ± 0,12	45 ± 14
			Moyenne (sans FCV)		0,20 ± 0,05	23 ± 5
Ensemble de la strate de l'aire de mue (sans FCV)				513	0,37 ± 0,04	189 ± 20

[a] Facteur de correction de la visibilité.

Tableau 14
Productivité des oies, des bernaches et des cygnes dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, mesurée par le dénombrement par transect des adultes en juin et des nichées en juillet, 1990-1993

Année	Superficie étudiée (km²)	Couples	Nichées	Nombre moyen d'oisillons par nichée	Nombre de nichées par couple	% de jeunes dans la population
Oie rieuse						
1990	6091	51	14	3,2	0,27	16,9
1991	6091	51	28	4,0	0,55	27,3
1992	8509	159	2	1,0	0,01	0,2
1993	8372	169	36	3,9	0,21	12,5
Moyenne	7266	108	20	3,0	0,26	14,2
Bernache du Canada						
1990	6091	8	5	2,8	0,63	46,7
1991	6091	14	2	4,5	0,14	20,9
1992	8509	20	2	3,0	0,10	5,0
1993	8372	33	9	2,4	0,27	7,3
Moyenne	7266	19	5	3,2	0,29	20,0
Cygne siffleur						
1990	6091	98	25	2,5	0,26	23,3
1991	6091	131	30	2,3	0,23	17,0
1992	8509	195	23	2,6	0,12	6,3
1993	8372	227	54	2,7	0,24	11,8
Moyenne	7266	163	33	2,5	0,21	14,6

Tableau 15
Température moyenne quotidienne au printemps à Tuktoyaktuk, Territoires du Nord-Ouest, 1990-1993[a]

Période	Température quotidienne moyenne (°C)				
	1990	1991	1992	1993	P
Du 1er au 15 mai	−7,62[ac]	1,12[b]	−11,88[c]	−6,49[a]	0,0001
Du 16 au 31 mai	−1,09[a]	1,51[a]	−0,82[a]	0,08[a]	0,144
Du 1er au 15 juin	2,65[ab]	1,34[b]	1,65[b]	5,53[a]	0,007
Du 16 au 30 juin	10,87[a]	8,67[a]	10,87[a]	8,83[a]	0,357

[a] Les valeurs P sont tirées de comparaisons ANOVA entre les années. Les moyennes accompagnées de lettres identiques ne diffèrent pas significativement d'après le test à gamme multiple de Duncan.

recueillies sur plusieurs années, les variations annuelles de la visibilité des oies et des bernaches ne devraient pas avoir d'incidence majeure sur les estimations moyennes. Les estimations moyennes du nombre total d'individus et du nombre de couples nicheurs d'Oies rieuses et de Cygnes siffleurs pour les années 1990 à 1993 étaient relativement précises, et des relevés répétés devraient nous permettre de détecter des fluctuations d'au plus 20 p. 100 dans leur population respective. Les estimations pour la Bernache du Canada, bien que moins précises, permettraient tout de même de détecter une fluctuation de 35 p. 100 dans la taille de la population de cette espèce.

Les populations d'oies, de bernaches et de cygnes de la région désignée des Inuvialuits font face à un certain nombre de problèmes potentiels de conservation, comme en témoignent le taux de récolte de plus en plus élevé, la baisse du taux de survie et le déclin des effectifs, dénombrés à l'automne et à l'hiver, d'Oies rieuses de la population du milieu du continent et de Bernaches du Canada de la population des prairies d'herbes courtes (Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2002). L'exploitation des ressources gazières et pétrolières prévue au cœur de l'aire de répartition du Cygne siffleur dans le delta du Mackenzie et les environs représente des menaces potentielles non seulement pour le cygne, mais aussi pour toutes les espèces de sauvagine. Par conséquent, nous recommandons que les relevés de notre secteur central d'étude soient poursuivis dans un avenir rapproché et répétés trois années consécutives tous les dix ans afin de surveiller le bien-être des populations régionales de sauvagine.

Dans la région étudiée en juin et en juillet des années 1990 à 1993 (entre 6091 et 8372 km²), la productivité des oies, des bernaches et des cygnes a varié en fonction des conditions climatiques printanières. En règle générale, le succès de reproduction de toutes les espèces était le plus élevé lors des printemps hâtifs et le plus faible lors des printemps tardifs. On sait depuis longtemps que les conditions météorologiques printanières et le moment de la fonte des neiges sont des facteurs limitatifs critiques pour le succès de reproduction de la sauvagine dans l'Arctique (p. ex., Barry, 1962; Newton, 1977; Ganter et Boyd, 2000). Le fait que le succès de reproduction des trois espèces ait varié de façon concomitante soulève un vif intérêt. Le Cygne siffleur, en raison de sa visibilité, de sa taille et de son comportement, est probablement le type idéal d'oiseau aquatique à dénombrer du haut des airs et pourrait devenir un indicateur utile de la productivité annuelle de plusieurs espèces de sauvagine partageant son aire de répartition générale (King, 1973; Lensink, 1973). Le delta du Mackenzie est l'un des écosystèmes de milieux humides les plus importants de l'Arctique et est reconnu à l'échelle internationale comme l'un des habitats de sauvagine les plus importants en Amérique du Nord (U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1986). Le suivi du nombre et de la productivité des cygnes dans le delta du Mackenzie pourrait également fournir un indicateur utile

de l'impact du développement industriel et du changement climatique mondial sur les oiseaux aquatiques dans cet important habitat.

5. Remerciements

Les relevés ont bénéficié du soutien financier du Service canadien de la faune (Environnement Canada), des fonds de mise en œuvre de la Convention définitive des Inuvialuit et de l'Étude du plateau continental polaire (Ressources naturelles Canada). Nous remercions David Kay pour son assistance dans les relevés aériens, le personnel de la base de Tuktoyaktuk de l'Étude du plateau continental polaire pour son soutien logistique expert, de même que Hugh Boyd, Autumn Downey et J.-F. Dufour pour leur assistance rédactionnelle.

6. Ouvrages cités

ALEXANDER, S.A., T.W. BARRY, D.L. DICKSON, H.D. PRUS et K.E. SMYTH. 1988. *Key areas for birds in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea*, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), 146 p.

ANONYME. 2002. *Arctic Goose Joint Venture Strategic Plan: 2002–2006*, Plan nord-américain de gestion de la sauvagine et Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta).

BARRY, T.W. 1962. « Effect of late seasons on Atlantic Brant reproduction », *J. Wildl. Manage.* 26:19-26.

BARRY, T.W. 1967. *The geese of the Anderson River delta, Northwest Territories*, University of Alberta, Edmonton (Alberta). Thèse de doctorat.

BELLROSE, F.C. 1980. *Ducks, geese, and swans of North America*, 3e éd., Stackpole Books, Harrisburg, PA, 544 p.

BLISS, L.C., G.M. COURTIN, D.L. PATTIE, R.R. RIEWE, D.W.A. WHITFIELD et P. WIDDEN. 1973. « Arctic tundra ecosystems », *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4:359-397.

BOSTOCK, H.S. 1970. « Physiographic subdivisions of Canada », p. 10–30 *in* R.J.W. Douglas (éd.), *Geology and economic minerals of Canada*, Commission géologique du Canada, Rapport de géologie économique n° 1, Ottawa (Ontario).

BROMLEY, R.G., D.C. HEARD et B. CROFT. 1995. « Visibility bias in aerial surveys relating to nest success of Arctic geese », *J. Wildl. Manage.* 59:364-371.

COMITÉ D'ÉTUDE DES DROITS DES AUTOCHTONES. 1984. *La revendication de l'Arctique de l'Ouest : Convention définitive des Inuvialuit*, Affaires indiennes et du Nord Canada, Ottawa (Ontario).

COMITÉ SUR LA SAUVAGINE DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2002. *Situation des populations d'oiseaux migrateurs considérés comme gibier au Canada*, novembre 2002, Rapport du Service canadien de la faune sur la réglementation concernant les oiseaux migrateurs n° 7, Ottawa (Ontario).

CORNS, I.G.W. 1974. Arctic plant communities east of the Mackenzie Delta, *Can. J. Bot.* 52:1731-1747.

DICKSON, D.L. (éd.). 1997. *King and Common eiders of the Western Canadian Arctic*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 94, Ottawa (Ontario).

ELY, C.R., et A.X. DZUBIN. 1994. Greater White-fronted Goose (*Anser albifrons*), *in* A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America* n° 131, The Birds of North America, Inc., Philadelphie, PA.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2003. Normales climatiques au Canada 1971–2000, Ottawa (Ontario). (http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/stnselect_f.html).

GANTER, B., et H. BOYD. 2000. « A tropical volcano, high predation pressure, and the breeding biology of Arctic waterbirds: a circumpolar review of breeding failure in the summer of 1992 », *Arctic* 53:289-305.

HINES, J.E., D.L. DICKSON, B.C. TURNER, M.O. WIEBE, S.J. BARRY, T.A. BARRY, R.H. KERBES, D.J. NIEMAN, M.F. KAY, M.A. FOURNIER et R.C. COTTER. 2000. « Population status, distribution, and survival of Shortgrass Prairie Canada Geese from the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic », p. 27-58 *in* K.M. Dickson (éd.), *Towards conservation of the diversity of Canada Geese (*Branta canadensis*)*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 103, Ottawa (Ontario).

JOHNSON, S.R., et D.R. HERTER. 1989. *The birds of the Beaufort Sea*, BP Exploration, Anchorage, AK, 372 p.

JOLLY, G.M. 1969. « Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations », *East Afr. Agric. For. J.* 34:46-49.

KERBES, R.H., K.M. MEERES et J.E. HINES (éd.). 1999. *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

KING, J.G. 1973. « The use of small aircraft to gather swan data in Alaska », *Wildfowl* 24:15-20.

KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*, Harper and Row, New York, NY, 654 p.

LENSINK, C.J. 1973. « Population structure and productivity of Whistling Swans on the Yukon Delta, Alaska », *Wildfowl* 24:21-25.

NEWTON, I. 1977. « Timing and success of breeding in tundra-nesting geese », p. 113-126 *in* B. Stonehouse et C. Perrins (éd.), *Evolutionary ecology*, University Park Press, Londres, Royaume-Uni.

SERIE, J.R., et J.C. BARTONEK. 1991. « Population status and productivity of Tundra Swans *Cygnus columbianus columbianus* in North America », p. 172-184 *in* J. Sears et P.J. Bacon (éd.), *Proceedings of the 3rd International Swan Symposium*, Wildfowl, Supplement 1.

SHARP, D.E. 1997. *Central Flyway: harvest and population survey data book*, U.S. Fish and Wildlife Service, Denver, CO. Rapport inédit.

SMITH, G.W. 1995. *A critical review of the aerial and ground surveys of breeding waterfowl in North America*, U.S. Dep. Int. Biol. Sci. Rep. 5, Washington, DC, 252 p.

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR et ENVIRONNEMENT CANADA. 1986. *Plan nord-américain de gestion de la sauvagine*, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).

U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR et ENVIRONNEMENT CANADA. 1987. *Standard operating procedures for aerial waterfowl breeding ground population and habitat surveys in North America*, U.S. Fish and Wildlife Service, Patuxent, MD, et Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

WIKEN, E. 1986. *Écozones terrestres du Canada*, Série de la classification écologique du territoire, n° 19, Direction générale des terres, Environnement Canada, Ottawa (Ontario), 26 p.

WILK, R.J. 1988. « Distribution, abundance, population structure and productivity of Tundra Swans in Bristol Bay, Alaska », *Arctic* 41:288-292.

Connaissances écologiques des Inuvialuits sur l'Eider à tête grise, l'Eider à duvet de la race du Pacifique, la Bernache cravant noire et d'autres espèces d'oiseaux dans les régions de Holman et de Sachs Harbour, Territoires du Nord-Ouest

David G. Kay[1,2], David Kuptana[3], Geddes Wolki, Sr.[4] et James E. Hines[1]

[1] *Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2*
[2] *Adresse actuelle : Canards Illimités Canada, 10720, 178e Rue, bureau 200, Edmonton (Alberta) T5S 1J3*
[3] *C.P. 51, Holman (T.N.-O.) X0E 0S0*
[4] *Poste restante, Sachs Harbour (T.N.-O.) X0E 0Z0*

Résumé

En 1992 et en 1993, on a procédé à des entrevues avec des chasseurs inuvialuits de Holman, sur l'île Victoria, et de Sachs Harbour, sur l'île Banks, dans les Territoires du Nord-Ouest, dans le but de documenter les connaissances locales sur l'Eider à tête grise (*Somateria spectabilis*), l'Eider à duvet de la race du Pacifique (*Somateria mollissima v-nigra*), la Bernache cravant noire (*Branta bernicla nigricans*), la Petite Oie des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) et quelques autres espèces d'oiseaux communes dans la région. Les entrevues portaient sur la migration du printemps, la nidification, la mue, l'élevage des couvées, la migration d'automne, la chasse de subsistance et l'écologie générale. La plupart des renseignements fournis par les chasseurs étaient de nature géographique et ceux-ci sont le mieux représentés sous forme de cartes. Du point de vue de la gestion de la sauvagine, les renseignements recueillis sur 1) les voies de migration et les aires de nidification utilisées par les eiders près de Holman et 2) les secteurs occupés par les Bernaches cravants noires nicheuses et les Petites Oies des neiges en migration près de Sachs Harbour sont particulièrement utiles.

1. Introduction

La sauvagine revêt une grande importance socio-économique pour les Inuvialuits de l'ouest de l'Arctique canadien. Afin d'assurer le succès de la gestion à long terme et de la conservation de la sauvagine dans la région désignée des Inuvialuits, une meilleure connaissance de la biologie fondamentale d'un certain nombre d'espèces s'impose. En particulier, il est nécessaire de disposer de renseignements plus adéquats sur l'habitat, la répartition et l'abondance de l'Eider à tête grise (*Somateria spectabilis*), de l'Eider à duvet de la race du Pacifique (*Somateria mollissima v-nigra*, aussi appelé Eider à duvet dans la présente étude) et de la Bernache cravant noire (*Branta bernicla nigricans*).

Dans le Nord canadien, les discussions avec les chasseurs autochtones sont un moyen efficace de recueillir de l'information qualitative sur de nombreuses espèces sauvages. Comme ils doivent chasser des animaux pour se nourrir, on peut présumer que les Inuvialuits et d'autres chasseurs autochtones connaissent bien l'habitat, la répartition saisonnière et l'abondance de nombreux animaux considérés comme gibier. Les trajets de migration, les aires de reproduction, les sites de rassemblement et de mue, le comportement et la condition physique des animaux sont autant de considérations importantes pour les chasseurs de subsistance. Pour les gestionnaires de la faune, les perceptions des chasseurs autochtones concernant l'abondance et la répartition des espèces chassées peuvent constituer une source d'information utile qui ne serait pas accessible autrement.

En 1992 et en 1993, le Service canadien de la faune a procédé à des entrevues avec des chasseurs inuvialuits résidant à Holman, sur l'île Victoria, et à Sachs Harbour, sur l'île Banks, dans les Territoires du Nord-Ouest (figure 1). À cette époque, relativement peu de relevés de la sauvagine avaient été effectués dans ces îles du Moyen-Arctique. Ces entrevues avaient pour objectif de documenter les connaissances locales sur la répartition, l'abondance et l'écologie des Eiders à tête grise, des Eiders à duvet, des Bernaches cravants noires et d'autres espèces de sauvagine communes dans la région. Nous faisons état ci-dessous de l'information recueillie tant sur les espèces visées par l'étude que sur les autres espèces d'oiseaux migrateurs.

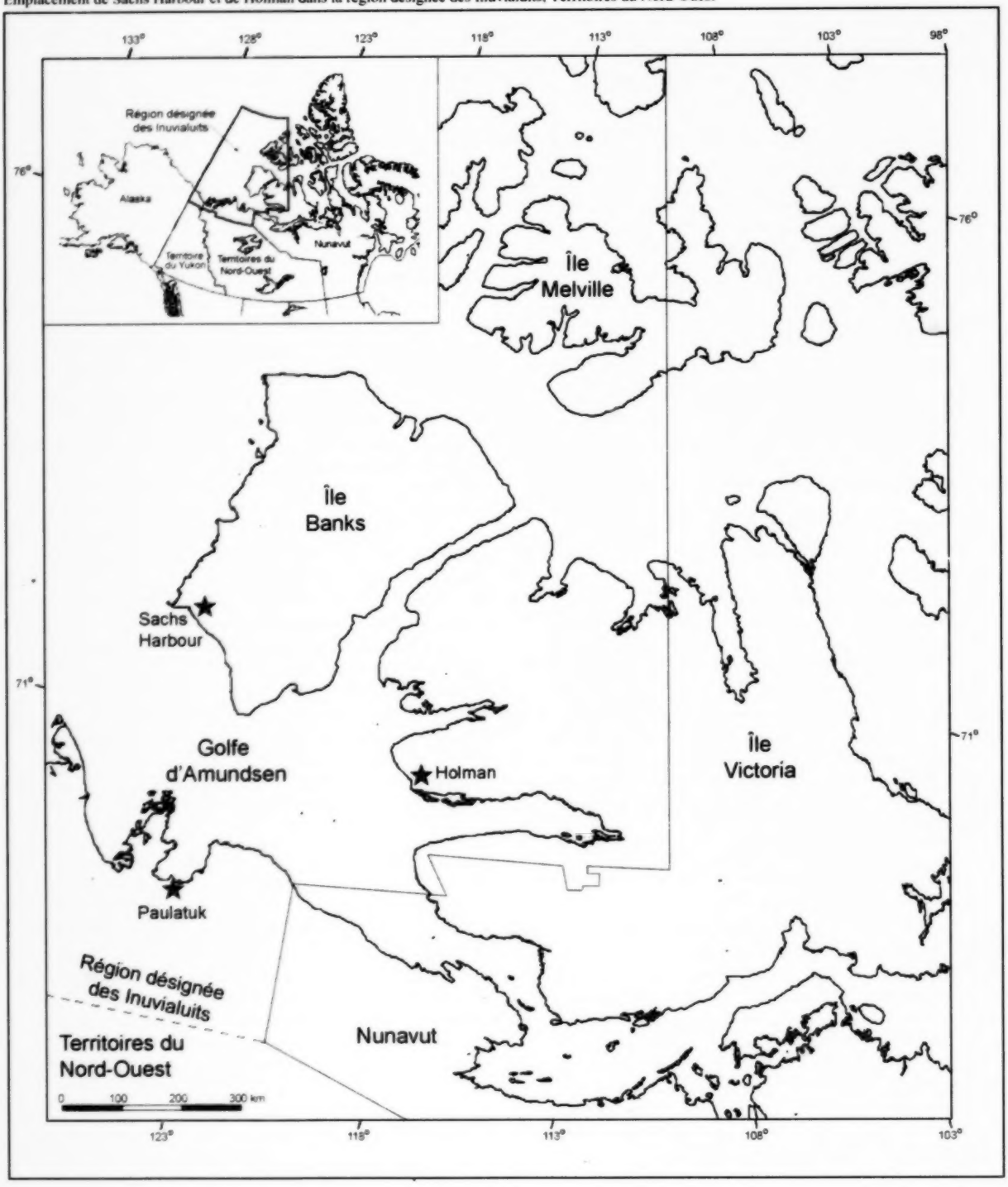
2. Région étudiée

Les entrevues avec les chasseurs inuvialuits ont été menées à Holman (70° 44′ de latitude N. et 117° 45′ de longitude O.) (population : 345 habitants) et à Sachs Harbour (71° 59′ de latitude N. et 125° 10′ de longitude O.) (population : 161 habitants), dans les Territoires du Nord-Ouest, en 1992 et en 1993 (figure 1). Les résidents de ces deux collectivités sont hautement tributaires de la récolte d'animaux sauvages pour leur subsistance.

2.1 Sachs Harbour

Sachs Harbour est situé sur l'île Banks, l'île la plus occidentale de l'archipel Arctique canadien (figure 1). L'île Banks a un climat de « désert polaire », avec des étés courts et frais et des hivers longs et secs (Steere et Scotter, 1979). La moyenne annuelle de la température quotidienne de l'air à Sachs Harbour est de -13,3 °C. Les températures moyennes quotidiennes en juin, juillet et août sont de 2,9, 6,8 et 3,5 °C, respectivement. Les précipitations moyennes

Figure 1
Emplacement de Sachs Harbour et de Holman dans la région désignée des Inuvialuits, Territoires du Nord-Ouest



annuelles sont de 149,4 mm et les averses de neige moyennes annuelles s'élèvent à 105,4 cm (Environnement Canada, 2003). Des chenaux (ouvertures linéaires dans la glace de mer) se forment généralement à la fin d'avril et les cours d'eau commencent à dégeler en juin. Le gel revient à la mi-septembre et les ruisseaux sont complètement gelés dès le début de novembre (Service canadien de la faune, 1992).

Sachs Harbour se trouve dans une basse plaine côtière qui couvre le centre et l'ouest de l'île Banks (Steere et Scotter, 1979). Cette plaine est drainée par un bon nombre de rivières coulant vers l'ouest et prenant naissance dans les hautes terres de l'est de l'île Banks. De larges deltas à la végétation abondante se sont formés là où les rivières se jettent dans la mer de Beaufort. Une zone morainique bordant l'est de l'île Banks a donné naissance à une topographie qui varie d'onduleuse à accidentée à l'est de Sachs Harbour. Cette moraine constitue la principale ligne de partage des eaux de l'île Banks. Un haut plateau (le promontoire Nelson) constitue le relief dominant dans l'extrémité méridionale de l'île Banks (Steere et Scotter, 1979).

Environ 20 p. 100 de l'île Banks est couverte de terres herbeuses et de marais, 50 p. 100 est dotée d'une bonne couverture végétale et 30 p. 100 est constituée de hautes terres et de versants dénudés ou quasi dénudés (Manning *et al.*, 1956). La partie basse et plate de la plaine côtière porte un riche couvert de graminées et de carex. La couverture végétale s'amenuise vers les hauteurs; sur le sommet des collines, on trouve principalement des touffes éparses d'arbustes nains, de plantes en coussinet et de lichens (Service canadien de la faune, 1992). Le haut plateau au sud-est de Sachs Harbour ainsi que la partie sud-est de l'île entre les baies De Salis et Jesse sont couverts d'une végétation éparse. Dans ces régions, les prés où dominent les carex et les graminées se trouvent surtout près des ruisseaux et des étangs (Steere et Scotter, 1979).

2.2 Holman

L'ouest de l'île Victoria fait partie de la même région climatique que l'île Banks (Maxwell, 1980). La température annuelle moyenne à Holman est de -11,7 °C, et la température moyenne quotidienne ne dépasse zéro qu'en juin, juillet, août et septembre (4,2, 9,2, 6,6 et 0,5 °C, respectivement) (Environnement Canada, 2003). Les précipitations annuelles totales à Holman sont de 162,4 mm en moyenne, dont un peu plus de la moitié sous forme de neige (Environnement Canada, 2003).

Le relief de l'ouest de l'île Victoria est caractérisé par un terrain onduleux à montagneux, et de nombreux lacs ponctuent le paysage (Allen, 1982). D'épais dépôts morainiques bordent la partie nord-ouest de la baie Prince Albert, et on en trouve également dans la partie méridionale de la péninsule Diamond Jenness. Le terrain accidenté de ces régions est constitué de collines irrégulières formant des crêtes. Un grand nombre de falaises et d'affleurements rocheux caractérisent la région du goulet Minto et de la rivière Kuujjua. Les monts Shaler, une chaîne de crêtes accidentées, de hauts plateaux, d'escarpements, de vallées linéaires et de sommets s'élevant à 500 m d'altitude, s'étendent vers le nord-est depuis Holman jusqu'à la baie Hadley en passant par la rivière Kuujjua (Thorsteinsson et Tozer, 1962). Les basses terres de la rivière Kagloryuak s'étendent depuis le fond de la baie Prince Albert jusqu'à 100 km à l'intérieur des terres.

Deux communautés végétales dominent l'ouest de l'île Victoria : la toundra d'arbustes nains et de carex dans les hautes terres plus sèches, et des communautés de graminées et de carex dans les basses terres. La couverture varie de continue dans certaines basses terres à très éparse dans les hautes terres plus sèches. Parmi les régions où la végétation est le plus continue, on compte les basses terres de la rivière Kagloryuak, la région bordant la moitié orientale de la baie Prince Albert et les petites basses terres au fond du goulet Minto (Allen, 1982).

3. Méthodes

Les entrevues ont été menées selon une approche « semi-orientée », avec un minimum d'intervention de la part de l'interrogateur. Nakashima et Murray (1988) estiment que cette méthode réduit le biais induit par l'interrogateur, car elle laisse les chasseurs discuter des sujets qu'eux-mêmes considèrent comme importants et dignes d'intérêt. David Kay a mené toutes les entrevues avec l'aide d'un interprète/assistant de l'endroit (David Kuptana à Holman et Geddes Wolkie, Sr., à Sachs Harbour). Les entrevues ont été enregistrées sur cassette audio et le dialogue en langue anglaise entre l'interprète et l'interrogateur a été transcrit mot pour mot. L'information géographique a été transcrite sur des transparents disposés sur des cartes topographiques à l'échelle de 1/250 000. Un nouveau transparent a été utilisé pour chaque entrevue afin que les renseignements recueillis au cours d'une entrevue n'influent pas sur ceux fournis pendant une autre entrevue. Les données tirées de toutes les entrevues ont été transcrites sur une carte principale à l'échelle de 1/250 000.

Les chasseurs de subsistance (c.-à-d. les titulaires de permis généraux de chasse des Territoires du Nord-Ouest) représentent une proportion importante de la population de Sachs Harbour et de Holman. Le temps ne permettant pas d'interroger tous les chasseurs, une liste plus sélective des candidats aux entrevues a été dressée à partir de deux critères : l'âge et l'expérience des chasseurs. Les chasseurs les plus âgés et les plus expérimentés ont été sélectionnés dans le but d'obtenir de l'information sur des changements potentiels à long terme dans la taille et la répartition des populations d'oiseaux. Cette liste a été épurée davantage à la suite de discussions avec les deux assistants afin de sélectionner les personnes ayant le plus de connaissances sur les espèces sauvages de la région. À Holman, 43 personnes âgées de 30 à 79 ans ont été interrogées. À Sachs Harbour, il y en a eu 14, âgées de 35 à 73 ans.

La durée des entrevues a varié de moins d'une heure à plus de trois heures, selon les caractéristiques des chasseurs, comme leurs connaissances, leur expérience et leur personnalité (p. ex. leur intérêt pour la discussion). Des renseignements ont été recueillis principalement sur sept espèces ou sous-espèces : Eider à duvet de la race du Pacifique, Eider à tête grise, Bernache cravant noire,

Bernache du Canada (*Branta canadensis*), Petite Oie des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*), Cygne siffleur (*Cygnus columbianus*) et Grue du Canada (*Grus canadensis*).

Pour chaque espèce, des renseignements ont été recueillis sur les sujets suivants : 1) migration du printemps (chronologie, trajet, utilisation de l'habitat); 2) nidification (sélection des sites de nidification, moment, durée, éclosion, abondance); 3) mue et élevage des couvées (emplacement, sélection de l'habitat, chronologie); 4) migration d'automne (chronologie, profils, utilisation de l'habitat); 5) chasse de subsistance (lieu, moment); 6) écologie générale (abondance des espèces, changements dans les populations, causes de mortalité).

4. Résultats : région de Holman

4.1 Migration du printemps

4.1.1 Grues du Canada, Bernaches du Canada et Cygnes siffleurs

Les premiers oiseaux observés dans la région de Holman sont la Grue du Canada, la Bernache du Canada et le Cygne siffleur. Ces espèces arrivent au début du mois de mai, dès que le sol se découvre. Les oiseaux arrivent du Sud, selon le trajet de migration observé. Les résidents de l'endroit ont indiqué que ces espèces atteignent l'île Victoria à partir du continent près du détroit de Dolphin et Union et survolent Holman en route vers les aires de nidification.

4.1.2 Eiders à duvet de la race du Pacifique

Avant la fin du mois de mai, un grand chenal se forme le long de la côte depuis le sud de l'île Ramsay jusqu'à l'île Holman et traverse l'embouchure de la baie Prince Albert (figures 2 et 3). D'autres ouvertures se forment dans les eaux que traversent des courants de marée près des îles du chenal Safety (figure 4). Les Eiders à duvet de la race du Pacifique sont les premiers oiseaux aquatiques à occuper ces aires de rassemblement et d'alimentation; ils y arrivent à la fin de mai en petites troupes composées de couples. Ces premiers arrivants effectuent des parades nuptiales, et des tentatives d'accouplement sont fréquemment observées. Des chasseurs ont signalé que les Eiders à duvet de la race du Pacifique se nourrissent de mollusques et d'échinodermes dans le principal chenal côtier. À l'occasion, des coquilles et des exosquelettes sont aperçus sur les glaces adjacentes aux chenaux d'eau libre où les eiders se sont nourris.

4.1.3 Eiders à tête grise

Les premiers Eiders à tête grise arrivent dans la région de Holman au début du mois de juin. Les observations de personnes ayant campé à la pointe Berkeley, dans les environs du goulet Minto et au cap Ptarmigan portent à croire que la principale trajectoire de vol a son origine dans la direction du promontoire Nelson sur l'île Banks, alors qu'un plus petit nombre d'eiders arrivent du Sud à partir du détroit du Prince-de-Galles et de la pointe Berkeley (figures 2 et 3).

Selon les chasseurs, la migration du printemps a lieu en « trois vagues ». La première vague est constituée de petits groupes de cinq à dix couples qui se mêlent aux Eiders à duvet de la race du Pacifique déjà présents dans les zones d'eaux libres (figure 4). Ces premiers arrivants se nourrissent et se livrent à des parades nuptiales. Une deuxième vague arrive à la mi-juin en groupes de 15 à 30 couples. Ces migrants se rassemblent dans les chenaux d'eaux libres et d'autres eaux libérées des glaces grâce aux courants de marée. L'Eider à duvet de la race du Pacifique commence à nicher en colonies dans la baie Prince Albert, le goulet Minto, la pointe Berkeley et l'île Ramsay à peu près à cette période (figure 5).

La troisième vague, soit le « gros du peloton », arrive vers la troisième semaine de juin à Masoyuk, la « passe » traditionnelle de chasse à l'eider (figures 3 et 4). Ces migrants ne se rassemblent pas dans les zones d'eaux libres, et des couples d'Eiders à tête grise survolent l'endroit sans interruption. Quelques Eiders à duvet de la race du Pacifique sont présents dans cette dernière vague d'eiders migrants.

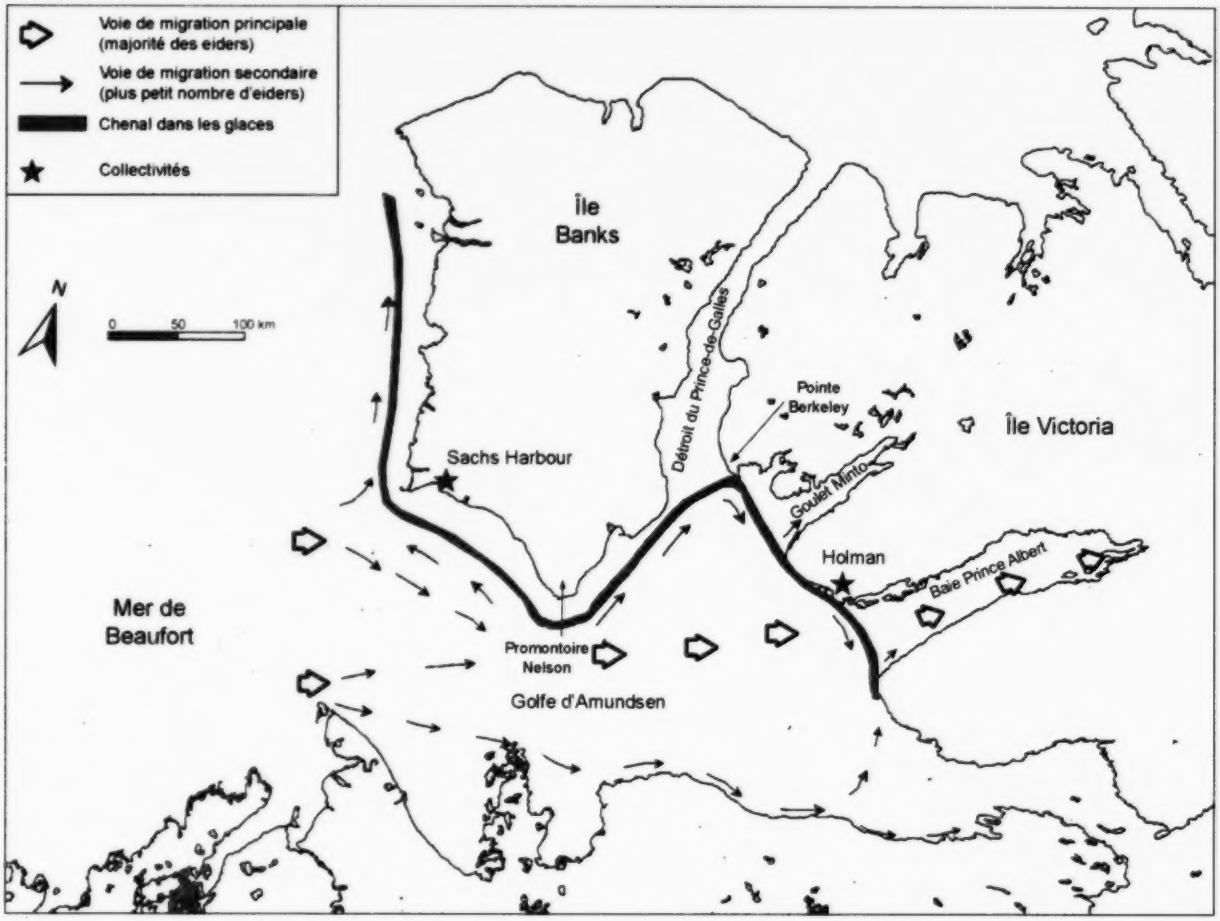
Le principal chenal côtier près de Holman canalise les Eiders à tête grise vers le sud en passant par Masoyuk. La plupart des eiders s'envolent ensuite vers l'est au-delà des îles du chenal Safety, traversent la baie Prince Albert puis longent sa côte méridionale vers l'embouchure de la rivière Kagloryuak (figures 3 et 4). La période de migration dure environ une semaine et se termine avant la fin de juin.

Des personnes ayant campé près du goulet Minto au printemps signalent qu'ils y ont observé très peu d'Eiders à tête grise en migration et que les Eiders à duvet de la race du Pacifique constituent, en nombre relativement faible, les principaux migrants. Certains résidents de Holman campaient et chassaient autrefois à l'extrémité orientale de la baie Prince Albert le long de la côte septentrionale de l'île Linaluk. Ils affirment qu'il passe autant d'eiders dans cette région qu'à Masoyuk (figure 3).

Au moment où la « troisième vague » de migration des eiders se termine, de petites troupes d'Eiders à tête grise mâles commencent à arriver dans la région de Holman, en provenance des aires de reproduction plus à l'est, ce qui donne à penser que les femelles ayant niché précocement sont bien avancées dans leur ponte et que les couples se sont séparés (Lamothe, 1973). Ces mâles émigrants suivent le même trajet que les troupes immigrantes, mais ils passent par la région de Holman sans s'y arrêter pour se reposer ou se nourrir. Leur nombre s'accroît jusqu'au cours de la première semaine de juillet, et la migration de retour par Holman est terminée à la mi-juillet. La plupart des chasseurs croient que ces migrants retournent à leurs lointaines aires de mue et d'hivernage, et aucun chasseur n'a observé d'Eiders à tête grise mâles en mue.

D'après la teneur relative en graisses intra-abdominales et sous-cutanées des oiseaux récoltés à Masoyuk, les Eiders à tête grise femelles seraient en meilleure condition physique que les mâles. Les chasseurs trouvent souvent des œufs avec coquille dans l'appareil reproducteur des femelles récoltées, ce qui indique que celles-ci en sont à une étape avancée du processus de reproduction. Les chasseurs se donnent moins la peine de chasser les troupes de mâles émigrants, apparemment parce que ces oiseaux ne sont pas très gras. Un petit

Figure 2
Chenaux d'eaux libres et trajets de migration des eiders dans la région de la mer de Beaufort et du golfe d'Amundsen



nombre d'Eiders à tête grise mâles émigrants (et d'Eiders à duvet mâles de la race du Pacifique) sont récoltés pour la préparation de viande séchée.

Les chasseurs croient qu'aucun préreproducteur mâle n'est présent à Holman lors de la migration du printemps et qu'il n'y a que des mâles au plumage adulte complet. Ces observations concordent avec celles de T.W. Barry (cité dans Palmer, 1976), qui est d'avis que très peu de préreproducteurs mâles gagnent la mer de Beaufort. Les chasseurs croient par contre que des femelles d'un an sont présentes à Holman et qu'on peut les distinguer des adultes (qui auraient un plumage plus pâle).

4.1.4 Bernaches cravants noires

Les Bernaches cravants noires arrivent près de Holman du milieu à la fin du mois de juin, un peu avant la vague principale de migration des eiders. Les Bernaches cravants suivent le même trajet de migration que les Eiders à tête grise, ce qui porte à croire qu'elles proviennent de la même aire de rassemblement que ceux-ci. Relativement peu de Bernaches cravants passent par la région de Holman, et celles-ci sont peu présentes dans les récoltes locales.

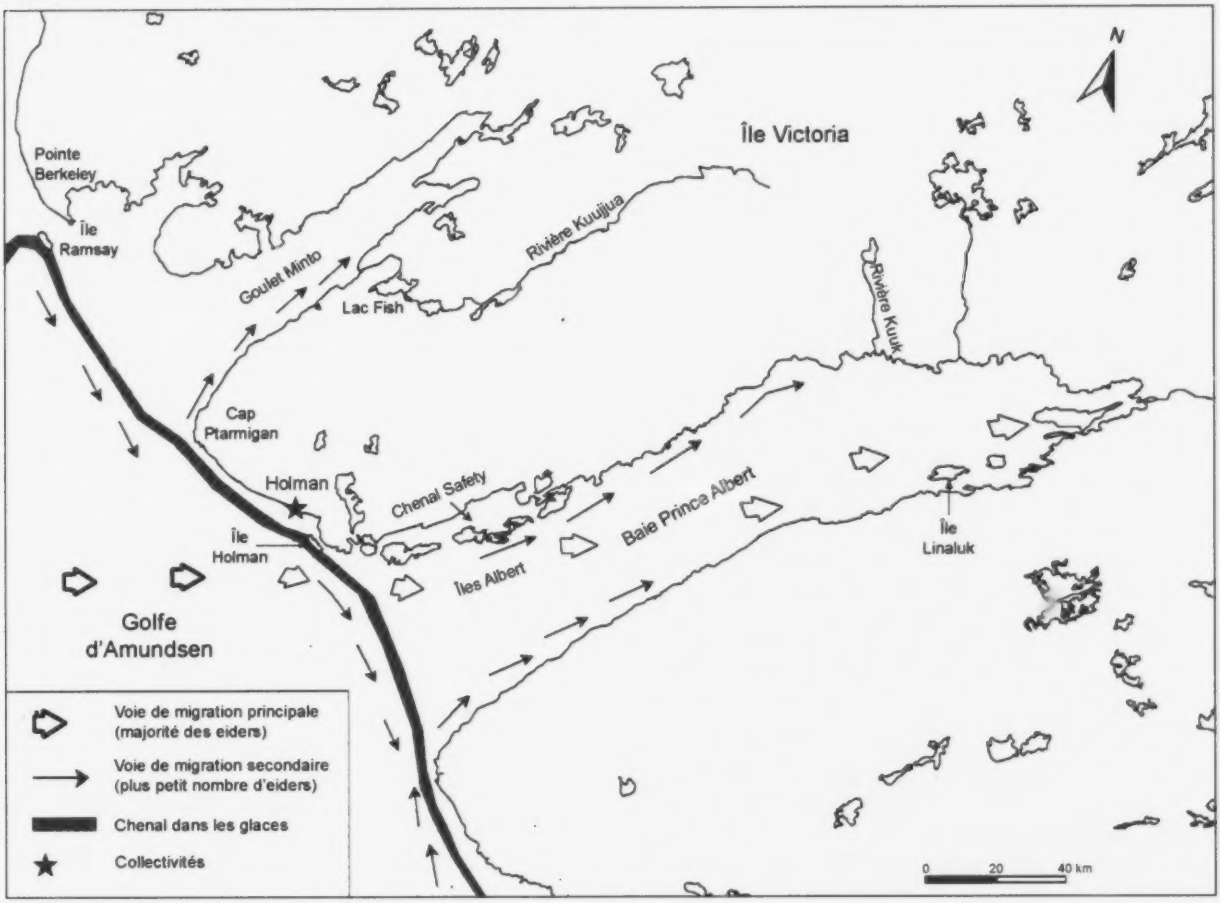
4.2 Nidification

4.2.1 Grues du Canada, Bernaches du Canada et Cygnes siffleurs

Les Grues du Canada, les Bernaches du Canada et les Cygnes siffleurs sont les premières espèces à nicher dans la région de Holman, et toutes semblent suivre la même séquence temporelle de nidification. La ponte commence peu après leur arrivée au début ou au milieu du mois de mai. Selon les personnes interrogées, ces espèces sont communes dans l'ensemble de la région avoisinant la route du lac Fish (une route fréquemment utilisée par les résidents de Holman) et nichent en faible densité dans les environs des lacs et des étangs de l'intérieur (figure 5). D'autres secteurs présenteraient de plus fortes densités de Bernaches du Canada nicheuses. On a signalé que plusieurs îles du lac Fish (près de l'embouchure de la rivière Kuujjua) abritaient « beaucoup » de Bernaches du Canada nicheuses, bien que leur abondance n'ait pas été quantifiée (figure 5).

Selon de nombreux chasseurs, la côte et les hautes terres au nord-ouest de Holman, de même que la côte septentrionale de la baie Prince Albert (entre Halahivik

Figure 3
Chenaux d'eaux libres et trajets de migration des eiders dans la région de Holman



et l'extrémité orientale du chenal Safety), sont un « bon » endroit pour les Bernaches du Canada (figure 5). Comme ces personnes connaissent bien la densité typique des oiseaux le long de la route du lac Fish, il conviendrait de considérer que ce secteur comporte une densité relativement plus élevée de bernaches nicheuses.

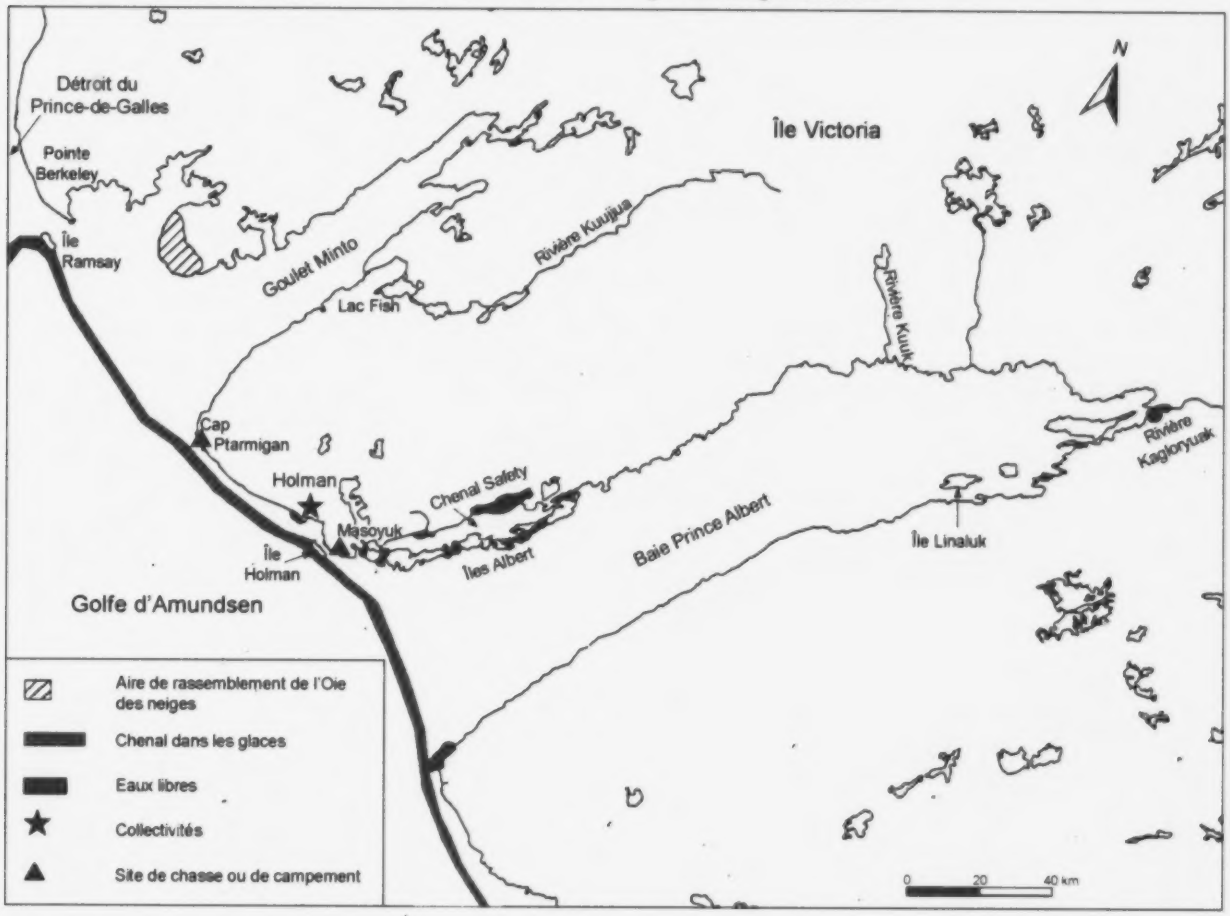
À l'extrémité orientale du chenal Safety se trouvent de hautes falaises abritant une colonie de mouettes et de goélands [probablement des Goélands de Thayer (*Larus thayeri*)] et de petites Bernaches du Canada (figure 5). Les entrevues n'ont pas permis de quantifier l'abondance de nids de bernaches à cet endroit.

Le secteur le plus souvent signalé comme étant utilisé par la Bernache du Canada est la côte et les basses terres du fond de la baie Prince Albert. Une grande région de plusieurs centaines de kilomètres carrés, s'étendant depuis la rivière Kuuk sur la côte septentrionale jusqu'à l'île Linaluk vers l'ouest, en passant par la rivière Kagloryuak et la côte méridionale, a été identifiée comme une région importante pour la Bernache du Canada (figure 5) : celle-ci présente la densité de Bernaches du Canada nicheuses la plus élevée de tous les secteurs mentionnés.

4.2.2 Eiders à duvet de la race du Pacifique

On a signalé que les Eiders à duvet de la race du Pacifique commençaient à nicher plus tôt que les Eiders à tête grise ou les Bernaches cravants noires, généralement entre le milieu et la fin du mois de juin. La nidification peut être retardée au mois de juillet les années où le printemps est tardif. Vers la troisième semaine de juin, des groupes d'Eiders à duvet mâles de la race du Pacifique sont observés, ce qui porte à croire que l'incubation a commencé dans les colonies de nidification (Abraham et Finney, 1986). Les chasseurs de Holman ont repéré 22 colonies de nidification, toutes situées sur des îles au large des côtes de la baie Prince Albert et du goulet Minto ou près de l'île Ramsay (figure 5). L'abondance des eiders nicheurs est passablement uniforme d'un site à l'autre, la plupart comptant entre 10 et 50 nids. Selon les personnes interrogées, il y aurait « des centaines » de nids dans quatre sites : colonie 1 - île Ramsay au large de la pointe Berkeley; colonie 2 - Nunungiak (îlots Horizon) à l'embouchure de la baie Prince Albert, y compris deux îlots avoisinants sans nom dans la baie Prince Albert; colonie 3 - au sud-est de l'île Investigator; colonie 4 - à l'est de l'archipel du chenal Safety (figure 5). Toutes les grandes colonies accueillaient des Bernaches cravants noires et des

Figure 4
Principaux territoires de chasse et aires de rassemblement en eaux libres de la sauvagine dans la région de Holman



Goélands bourgmestres (*Larus hyperboreus*), de même que des eiders. La colonie 4 a été décrite comme ayant près de 100 nids de Bernaches cravants.

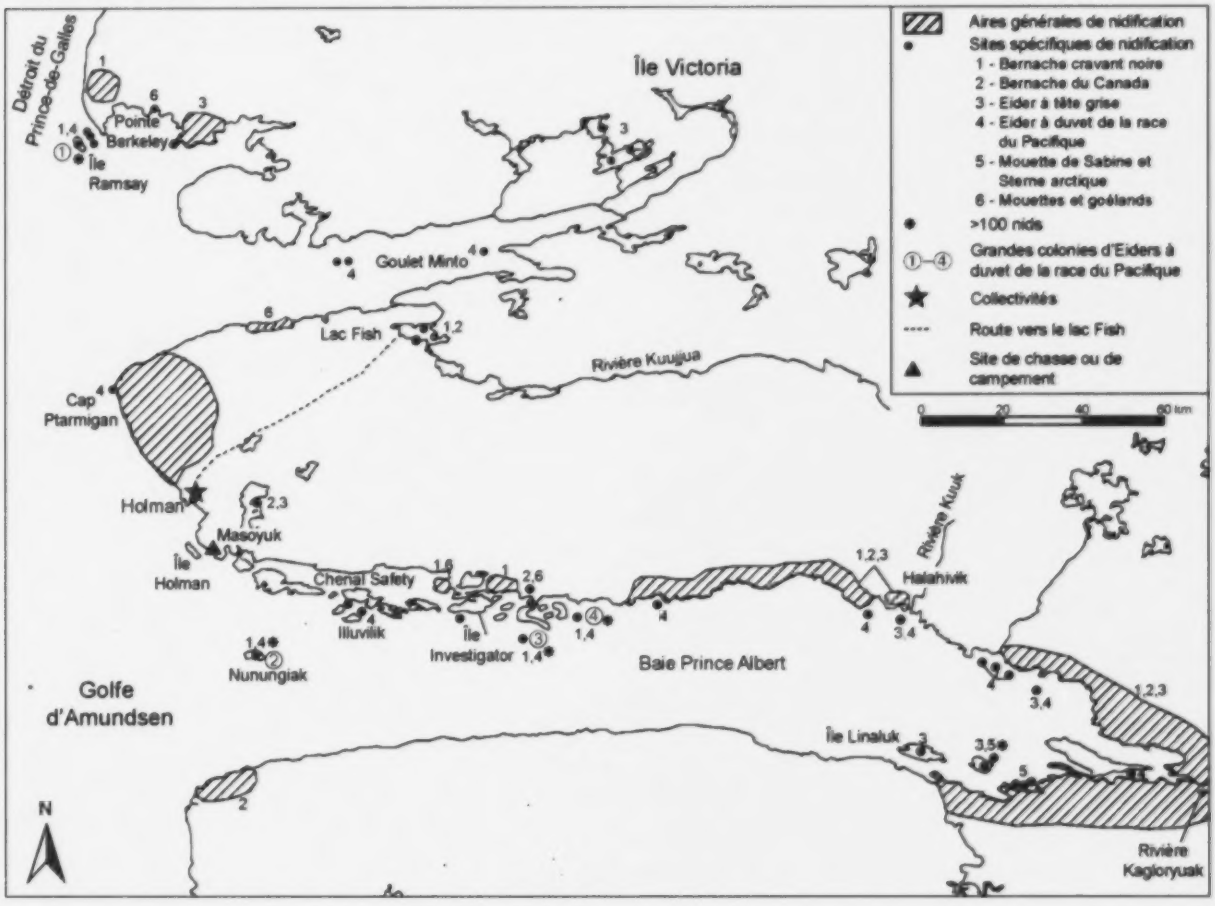
Des couples d'Eiders à duvet de la race du Pacifique sont observés pendant toute la période de ponte et durant la première partie de la période d'incubation. Les couples privilégient le gravier pour la nidification, ou choisissent en deuxième lieu les sites ayant une couverture végétale. Des couples nichent occasionnellement sur le roc et utilisent des mousses et du carex pour garnir leur nid. Les anciens sites de nidification sont réutilisés, et certains chasseurs croient que les femelles reviennent au nid qu'elles ont utilisé l'année précédente. Les couvées en incubation contiennent généralement quatre œufs, bien que des nichées de six et de sept œufs aient été signalées. Plusieurs personnes ont affirmé avoir observé des mâles et des femelles couvant leurs œufs. Ce phénomène a également été signalé par des Inuits du Nouveau-Québec (Nakashima et Murray, 1988).

Les mâles ont tendance à abandonner les femelles nicheuses au moment de l'incubation des œufs. Contrairement aux Eiders à tête grise, les Eiders à duvet mâles de la race du Pacifique n'abandonnent pas l'aire de reproduction immédiatement, et de nombreux mâles se rassemblent dans des baies protégées et aux environs des îles pour la mue: Les îles du chenal Safety dans la baie Prince Albert et les eaux côtières à l'est de la pointe Berkeley constituent des aires de mue importantes pour les Eiders à duvet mâles de la race du Pacifique (figure 6).

Les habitants de la région récoltent un petit nombre d'œufs de ces oiseaux, mais cette pratique n'est pas répandue. Ils préfèrent les œufs des mouettes et goélands à ceux des eiders et d'autres espèces. Il semble que la récolte des œufs soit limitée par la condition des glaces, qui entrave l'accès des humains aux îles de nidification au plus fort de la période de nidification.

L'éclosion des couvées d'Eiders à duvet de la race du Pacifique culmine entre le milieu et la fin du mois de juillet, et de grandes crèches d'oisillons et de femelles peuvent être aperçues pendant cette période autour des îles de nidification. L'élevage des couvées se déroule assez près des îles de nidification (figure 6), et la plupart des gens interrogés croient que le principal critère influant sur la sélection des sites de nidification est la proximité de bonnes zones d'alimentation pour les oisillons. Dans la baie Prince Albert, les crèches comptent généralement de trois à dix femelles accompagnant 20 à 50 oisillons. Dans la région de l'île Ramsay, elles sont généralement plus grandes, avec des centaines d'oisillons formant de grands regroupements

Figure 5
Principales aires de reproduction de la sauvagine dans la région de Holman



le long des côtes. L'envol des Eiders à duvet de la race du Pacifique a généralement lieu à la mi-septembre.

4.2.3 Eiders à tête grise

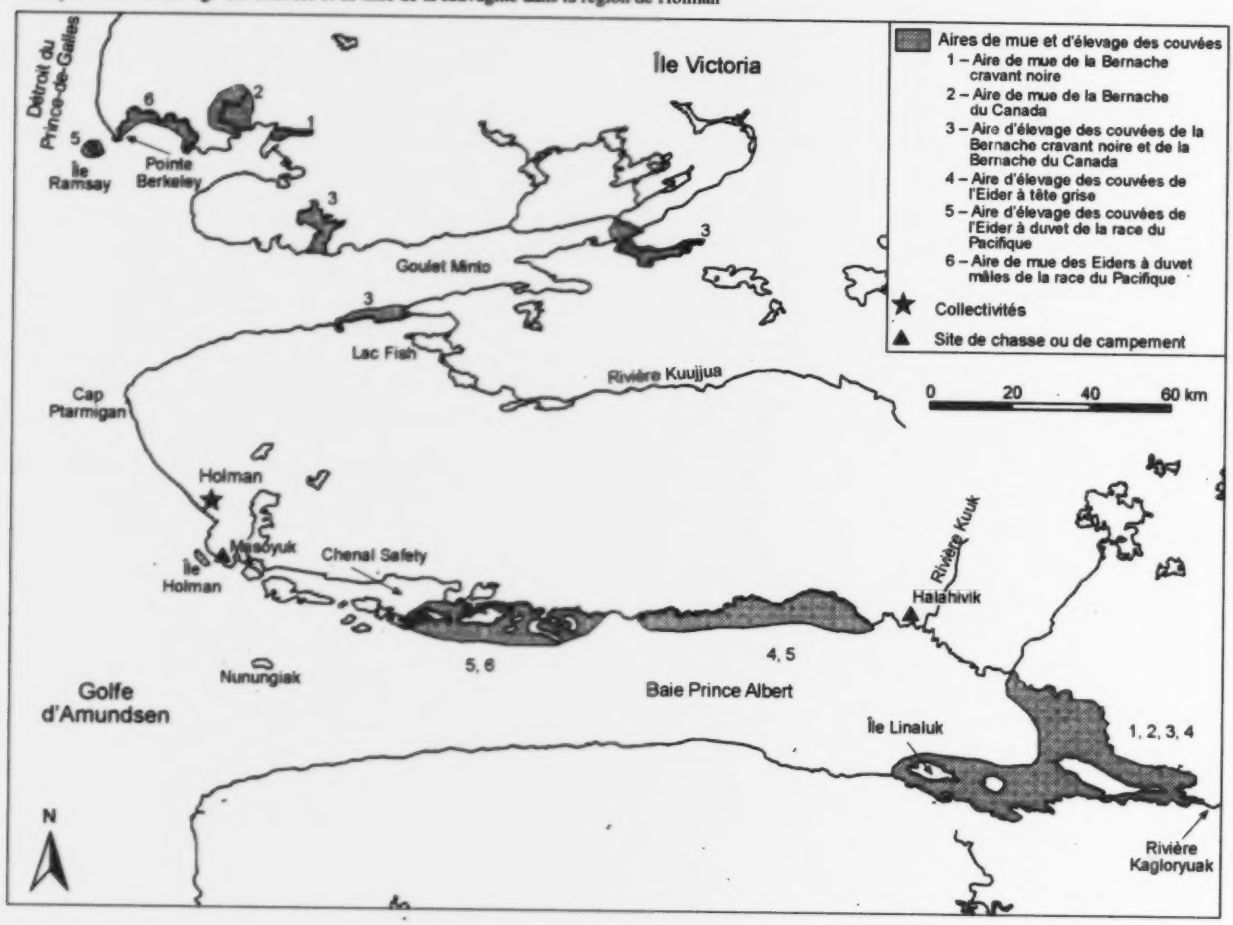
Les Eiders à tête grise nichent en faible densité près d'étangs et de lacs dans l'ensemble de la région de Holman. Des concentrations sont présentes à l'est de la pointe Berkeley, dans un grand complexe lacustre au nord du goulet Minto et au lac Uyuoktok (à l'est de Holman). On trouve d'autres aires de nidification le long de la côte de la baie Prince Albert, du chenal Safety jusqu'à Halahivik et de la rivière Kuuk vers l'ouest jusqu'à l'île Linaluk, en passant par la vallée de la rivière Kagloryuak (figure 5). Une colonie insulaire au sud de l'île Investigator compterait entre 20 et 50 femelles nichant sous des abris rocheux. À l'extrémité orientale de la baie Prince Albert, on a relevé deux îles accueillant à la fois des Eiders à tête grise et des Eiders à duvet de la race du Pacifique (figure 5).

On signale que la région de l'île Linaluk, sur la côte sud-est de la baie Prince Albert, compte deux colonies d'Eiders à tête grise (figure 5). L'une d'elles, sur une petite île au nord-est de Linaluk, abrite un grand nombre d'Eiders à tête grise ainsi que des Mouettes de Sabine (*Xema sabini*) et des Sternes arctiques (*Sterna paradisaea*).

La construction des nids des Eiders à tête grise commence à la fin du mois de juin et se poursuit pendant la première partie de juillet. Les mâles abandonnent les femelles nicheuses peu après le début de la ponte et se rassemblent en grands groupes, qui quittent la région pour des aires de mue inconnues à l'ouest de Holman. Les nids sont situés sur des îles des lacs intérieurs ainsi que sur les abords d'étangs. À l'occasion, on a trouvé des nids dans les hautes terres à une certaine distance de l'eau.

L'éclosion a lieu à la fin de juillet et au début d'août, et les femelles avec leurs oisillons se déplacent vers les zones côtières pour la période d'élevage. Les nichées dont l'éclosion a lieu dans les régions intérieures près de l'extrémité orientale de la baie Prince Albert se déplacent vers les rivières puis descendent celles-ci pour atteindre la côte. L'extrémité orientale de la baie Prince Albert est, de loin, la plus importante zone d'élevage des couvées de l'Eider à tête grise (figure 6). On a aperçu des crèches de 20 à 50 oisillons accompagnés de femelles dans les baies protégées et les îles de la région. On croit que les Eiders à tête grise femelles demeurent avec leurs petits jusqu'à l'envol, et on ne connaît aucune migration de mue chez les femelles.

Figure 6
Principales aires d'élevage des couvées et de mue de la sauvagine dans la région de Holman



Des jeunes en vol sont aperçus pour la première fois vers le milieu ou la fin du mois d'août. Des troupes de jeunes et de femelles commencent à survoler la région de Holman dès le début du mois de septembre.

4.2.4 Bernaches cravants noires

Les Bernaches cravants noires commencent la nidification à la mi-juin. On trouve des colonies de Bernaches cravants à la pointe Berkeley, dans les îles du lac Fish, sur la côte nord-est du chenal Safety et dans quelques colonies d'Eiders à duvet de la race du Pacifique. Les Bernaches cravants noires nichent également en faible densité le long de la côte au nord-ouest de Holman et le long des côtes septentrionale et orientale de la baie Prince Albert (figure 5). La plupart des chasseurs s'entendent pour affirmer que les Bernaches cravants sont beaucoup plus abondantes au fond de la baie Prince Albert que près de Holman et attribuent ce phénomène à la présence des Mouettes de Sabine et des Sternes arctiques qui nichent à cet endroit. En effet, les Bernaches cravants ont tendance à nicher en association avec ces espèces et avec d'autres espèces aviennes qui défendent agressivement leurs nids contre les prédateurs d'œufs (Cotter et Hines, 2001). L'éclosion a lieu entre le début et le milieu du mois de juillet, et un grand nombre de Bernaches cravants en mue et de jeunes peuvent être aperçus près de l'extrémité orientale de la baie Prince Albert. Les connaissances entourant l'envol et les déplacements d'automne sont limitées, car les Bernaches cravants noires sont rarement aperçues près de Holman à la fin de l'été et en automne.

4.3 Migration d'automne

4.3.1 Eiders à tête grise

Les jeunes Eiders à tête grise sont parmi les premiers migrants d'automne dans la région de Holman, arrivant aux environs du chenal Safety en provenance de la partie orientale de la baie Prince Albert et s'arrêtant dans les havres et les baies insulaires abrités. Les Eiders à tête grise passent par la région de Holman en relativement grand nombre du début à la fin de septembre. Les trajets de migration d'automne sont moins bien définis que ceux du printemps, et les oiseaux passent par Masoyuk en plus petit nombre qu'au printemps (probablement en raison de la plus grande abondance d'eaux libres ailleurs). Le chenal Safety (et les environs) est une aire de rassemblement d'automne

régulièrement utilisée, et des groupes de 20 à 30 individus sont fréquemment aperçus à cet endroit.

Bien que les résidents de Holman consacrent peu de temps à la chasse à la sauvagine en automne, ils prennent accessoirement quelques eiders lors de la chasse au phoque et de la pêche. On signale que les eiders migrant en automne (en particulier les Eiders à tête grise) sont en bonne condition et ont d'abondantes réserves de graisses.

4.3.2 Bernaches du Canada et Bernaches cravants noires

Les Bernaches du Canada et les Bernaches cravants noires ne passent pas par la région de Holman en automne. On croit qu'elles se dirigent vers le sud à partir de leur principale aire de mue et d'élevage des couvées au fond de la baie Prince Albert pour se diriger vers la côte du continent. Certains déplacements locaux de ces espèces sont observés dans la région du chenal Safety.

4.3.3 Eiders à duvet de la race du Pacifique

Les Eiders à duvet de la race du Pacifique sont les derniers migrants d'automne présents dans la région de Holman. Généralement, les eaux marines côtières gèlent vers la mi-octobre; certaines années, des jeunes de l'année sont présents dans les dernières eaux libres disponibles (autour des îles du chenal Safety) et sont occasionnellement emprisonnés dans les glaces à cet endroit. Bien que quelques déplacements locaux aient lieu, cette espèce quitte la région de Holman plutôt discrètement et pourrait suivre un trajet de migration différent de celui de l'Eider à tête grise, se déplaçant en direction sud vers le continent.

4.4 Écologie générale

4.4.1 Prédation

Le Goéland bourgmestre et, dans une moindre mesure, les labbes [dont le Labbe à longue queue (*Stercorarius longicaudus*), le Labbe pomarin (*S. pomarinus*) et le Labbe parasite (*S. parasiticus*)], sont les prédateurs d'œufs d'eiders et de jeunes eiders les plus souvent mentionnés.

Le renard arctique (*Alopex lagopus*) s'en prend aux adultes, aux jeunes et aux œufs et on croit qu'il est la raison pour laquelle la sauvagine niche sur des îles. Le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), le Harfang des neiges (*Bubo scandiacus*) et le Faucon gerfaut (*Falco rusticolus*) sont également des prédateurs connus des adultes et des jeunes.

4.4.2 Dynamique des populations

Les chasseurs de Holman étaient au fait des mortalités massives périodiques d'eiders qui se sont produites près de l'île Banks (voir ci-dessous) et sur le continent les années où le printemps est très tardif, ce qui empêche les eiders en migration d'avoir accès à des chenaux ouverts dans la glace de mer (Barry, 1968; Palmer, 1976; Fournier et Hines, 1994). Les résidents de l'endroit n'ont pas observé de phénomène similaire près de Holman. Les personnes interrogées estiment que ce phénomène ne se produit pas près de Holman, car les eiders affamés seraient incapables de voler aussi loin si les chenaux côtiers se refermaient près du continent ou de l'île Banks.

La plupart des chasseurs étaient d'avis que les Bernaches du Canada sont aujourd'hui plus abondantes dans la région de Holman que par le passé. Elles ont été aperçues pour la première fois près de Holman au milieu des années 1970 et semblent avoir connu une croissance régulière depuis lors. Cependant, la Bernache du Canada occupe les basses terres de la vallée de la rivière Kagloryuak depuis des temps immémoriaux. À l'opposé de la situation de la Bernache du Canada, l'abondance des eiders serait demeurée relativement stable, et les chasseurs âgés n'ont signalé aucun changement dans leur abondance. Les Bernaches cravants noires, malgré qu'elles n'aient jamais été abondantes, auraient connu un déclin à long terme.

De l'avis des personnes interrogées, les conditions climatiques seraient la principale cause des variations de l'abondance de la sauvagine dans la région, et nombre d'entre elles estiment que le climat de la région de Holman s'est généralement réchauffé au cours des années. On a surtout remarqué l'arrivée hâtive du printemps et des températures plus élevées en été. Certains sols qui étaient autrefois dénudés sont aujourd'hui couverts de végétation. Certains chasseurs croient que ce phénomène a attiré les Bernaches du Canada dans ces régions aux dépens des Bernaches cravants noires.

5. Résultats : région de Sachs Harbour

5.1 Migration du printemps

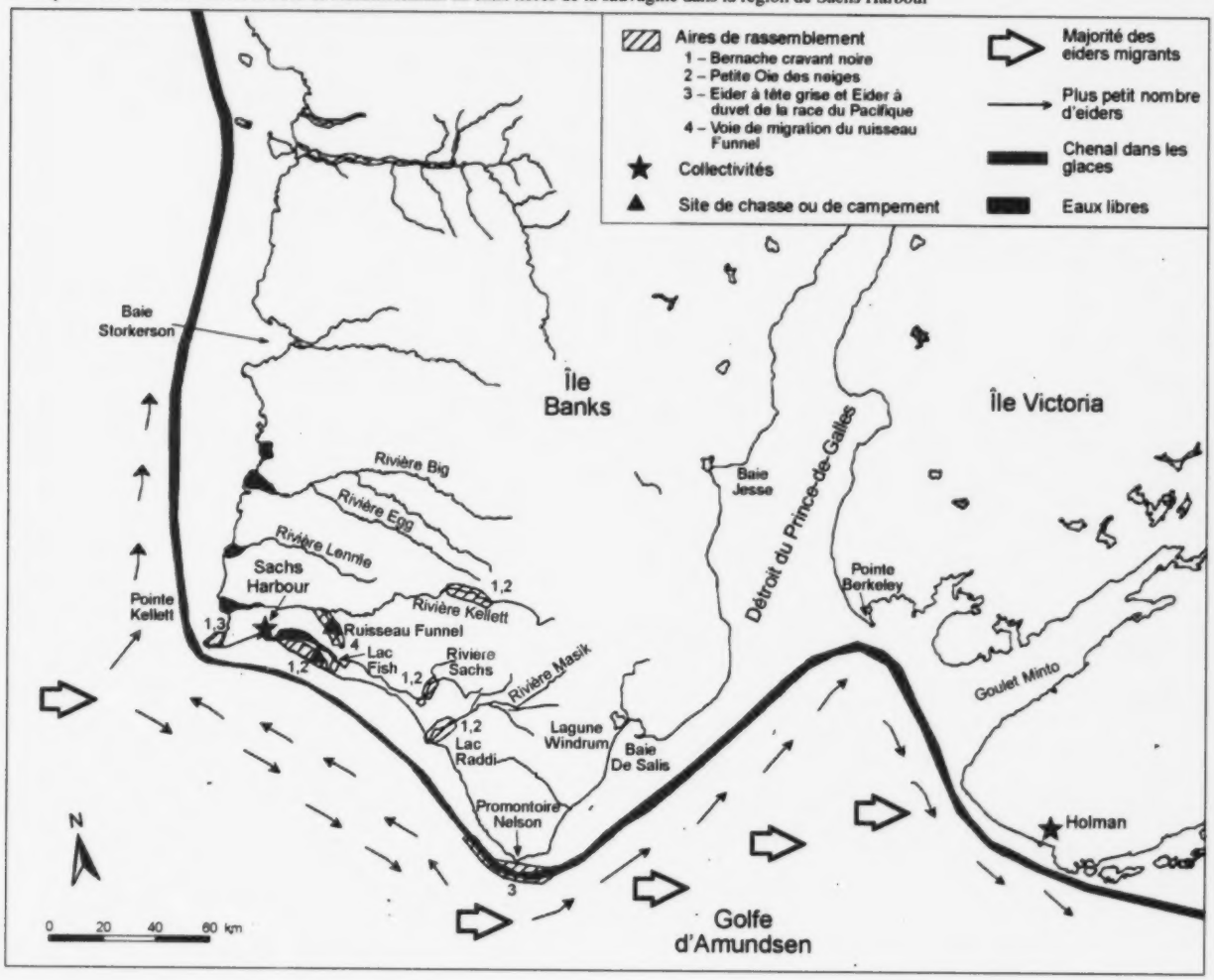
5.1.1 Grues du Canada

Les Grues du Canada sont parmi les premiers oiseaux à arriver à Sachs Harbour. Au début de mai, on aperçoit des couples et de petits groupes en provenance du sud-est se déplaçant vers l'intérieur, le long de la vallée de la rivière Sachs, en direction de leurs aires de nidification. Au printemps, on aperçoit souvent des groupes de grues au site d'enfouissement de la collectivité, où elles semblent se nourrir de charogne et de larves d'insectes.

5.1.2 Eiders à tête grise et Eiders à duvet de la race du Pacifique

À la fin d'avril, dans les glaces le long de la côte ouest de l'île Banks, un grand chenal s'ouvre vers le sud jusqu'à la pointe Kellett puis vers le sud-est en direction du promontoire Nelson (figure 7). Les Eiders à tête grise sont les premiers oiseaux à utiliser ces eaux libres, arrivant au début de mai, probablement en provenance de l'Ouest (Barry, 1986). Les Eiders à duvet de la race du Pacifique arrivent un peu plus tard (entre le début et le milieu du mois de mai) et on croit qu'ils proviennent principalement du Sud-Est. Les deux espèces d'eiders y sont présentes en groupes mixtes le long de la limite des glaces, en particulier au large du promontoire Nelson, et leur nombre atteint un maximum

Figure 7
Principaux territoires de chasse et aires de rassemblement en eaux libres de la sauvagine dans la région de Sachs Harbour



entre le début et le milieu du mois de juin. Un flux continu d'eiders est observé aux alentours de Sachs Harbour; les eiders quittent leur principale aire de rassemblement au large du promontoire Nelson et se dirigent vers l'ouest le long de la bordure des glaces en direction de la région du cap Kellett. On signale que le nombre de mâles et de femelles dans ces rassemblements d'eiders est à peu près égal.

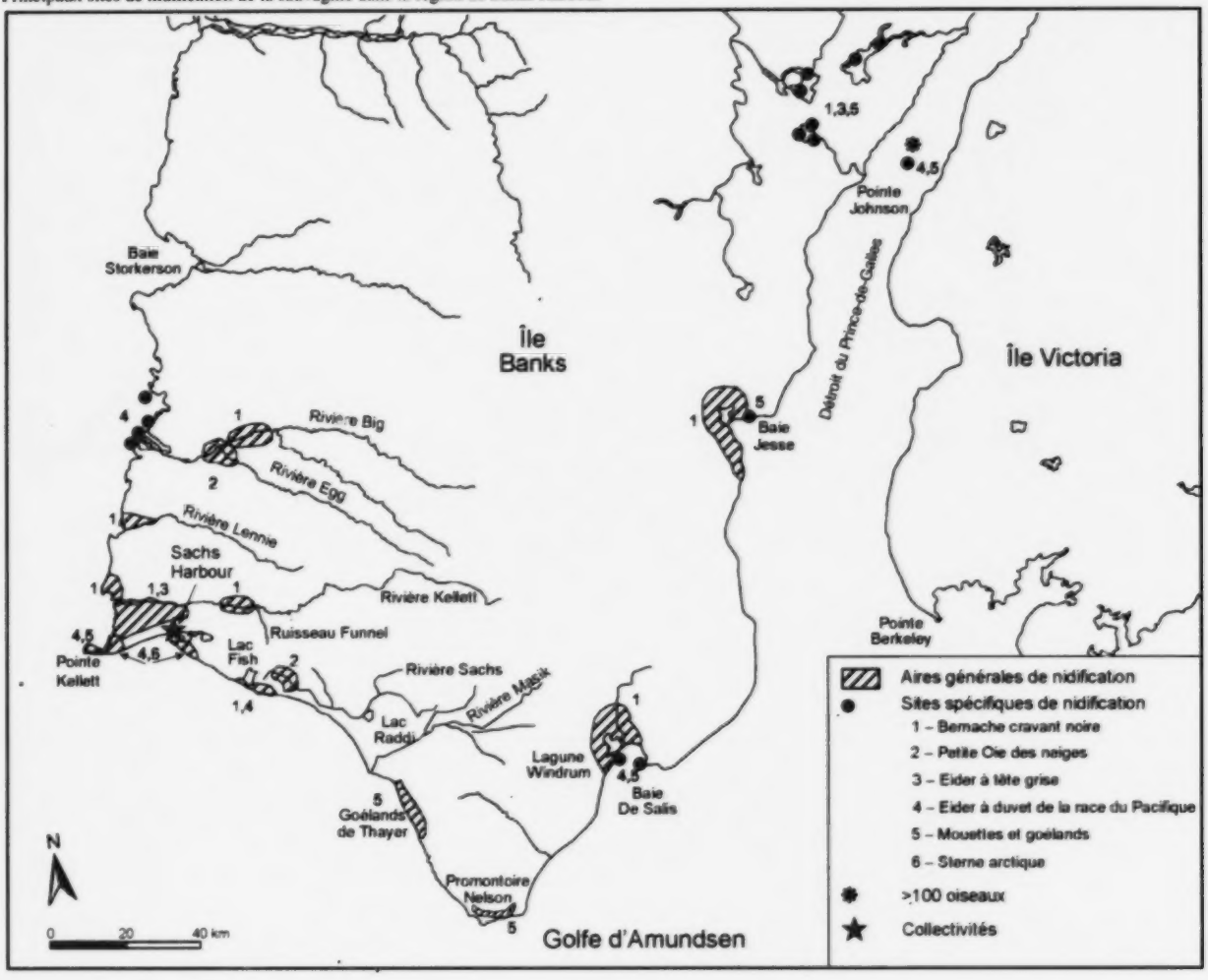
Les personnes qui ont vécu dans la région de la baie De Salis ont aperçu un grand nombre d'Eiders à tête grise se déplaçant vers l'est le long de la bordure des glaces en direction de la pointe Berkeley au début du mois de juin (figure 7). Ces personnes connaissaient bien la région de Holman et ont affirmé que « beaucoup plus » d'eiders passaient par Masoyuk que le long de la côte de la baie De Salis. Cette observation corrobore l'hypothèse selon laquelle le gros de la migration vers la région de Holman s'effectue selon un trajet plus direct à partir du promontoire Nelson vers le cap Ptarmigan plutôt que le long les chenaux côtiers à partir de la pointe Berkeley.

5.1.3 Petites Oies des neiges et Cygnes siffleurs

La Petite Oie des neiges et le Cygne siffleur arrivent dans la région de Sachs Harbour entre le milieu et la fin du mois de mai. Un chasseur croit que les falaises délimitant la vallée de la rivière Masik sont utilisées comme point de répère par les Petites Oies des neiges en migration (figure 7). Ces grands promontoires exposés au sud sont les premiers reliefs libres de neige au printemps, et leur surface noire peut être facilement aperçue dans un paysage par ailleurs uniformément blanc. Les chasseurs utilisent ces falaises comme point de repère lorsqu'ils se déplacent au large sur la glace de mer.

La vallée de la rivière Masik est un arrêt important sur la voie de migration printanière de la Petite Oie des neiges et du Cygne siffleur. On croit que ces oiseaux migrent directement vers la vallée à partir du continent. Parmi les autres aires de rassemblement importantes, on compte les milieux humides au-delà du lac Raddi, la région du cours supérieur de la rivière Kellett (dont les lacs Shoran, Survey et Robert) et la bande côtière riche en milieux humides s'étendant du lac Fish jusqu'à la rivière Sachs (figure 7).

Figure 8
Principaux sites de nidification de la sauvagine dans la région de Sachs Harbour



La durée de la période de rassemblement de la Petite Oie des neiges sur l'île Banks est généralement courte et dépend de la vitesse de fonte des neiges dans la principale colonie de reproduction près de la rivière Egg (figure 8). Les troupes restent dans les aires de rassemblement jusqu'à ce que la température soit suffisamment clémente et que la neige ait fondu dans les aires de reproduction. Lorsque la température froide persiste, certaines femelles « se libèrent » de leurs œufs, et un grand nombre d'œufs abandonnés peuvent être aperçus aux endroits où le sol est dénudé.

On aperçoit parmi les troupes d'Oies des neiges un petit nombre d'individus de la forme bleue. De même, un petit nombre de Bernaches du Canada sont parfois observées en compagnie de troupes d'Oies des neiges.

5.1.4 Bernaches cravants noires

Les Bernaches cravants noires arrivent relativement tard à Sachs Harbour, faisant leur apparition au début du mois de juin. Elles viennent du Sud et occupent les mêmes aires de rassemblement que la Petite Oie des neiges. Les Bernaches cravants noires se regroupent également dans le cordon littoral créé par la flèche de sable du cap Kellett avant de se diriger vers les aires de nidification de l'intérieur (figure 7).

5.1.5 Trajets de migration du printemps

Les larges embouchures des rivières le long de la côte occidentale (p. ex. les rivières Kellett, Lennie et Big) offrent un habitat ouvert d'eau douce à la fin du mois de mai (figure 7). À ce moment de l'année, les Eiders à tête grise quittent la bordure des glaces et se rassemblent dans ces deltas avant de se déplacer vers l'intérieur des terres en direction des aires de reproduction. Les Petites Oies des neiges et les Bernaches cravants noires se rassemblent également à l'embouchure de ces rivières.

Le ruisseau Funnell, un tributaire de la rivière Kellett, est un trajet important de migration pour la Petite Oie des neiges et la Bernache cravant noire. La topographie de cet

endroit fait en sorte qu'un nombre particulièrement élevé d'Oies des neiges convergent vers ce ruisseau en route vers leur aire de nidification à la confluence des rivières Egg et Big (figure 8).

La rivière Sachs est également réputée en tant que trajet de migration pour toutes les espèces de sauvagine. Des groupes de Bernaches cravants noires, de Petites Oies des neiges et d'eiders se déplacent le long de ce cours d'eau à partir des aires de rassemblement près du lac Raddi en direction des basses terres côtières situées entre le lac Fish et Sachs Harbour. La rivière Sachs et les milieux humides qui y sont associés vers le sud sont le territoire de chasse le plus important pour les résidents de Sachs Harbour (figure 7).

5.2 Nidification

5.2.1 Grues du Canada et Cygnes siffleurs

Les Grues du Canada sont parmi les premiers oiseaux à nicher sur l'île Banks. On signale qu'elles nichent en faible densité dans l'ensemble de la région de Sachs Harbour et que la ponte commence habituellement entre le milieu et la fin du mois de mai dans les secteurs libres de neige exposés au sud. La femelle pond deux œufs et les deux parents s'occupent du nid. Généralement, les œufs éclosent vers la mi-juin, et on aperçoit à l'occasion des familles dans les basses terres à proximité de Sachs Harbour.

Les Cygnes siffleurs sont dispersés en petits nombres dans l'ensemble de la partie inférieure de l'île Banks et les chasseurs de l'endroit ne les ont jamais aperçus au nord de la rivière Big. Les Cygnes siffleurs pondent généralement quatre œufs au début de juin et l'incubation se poursuit jusqu'en juillet. Les Cygnes quittent la région de Sachs Harbour entre le début et le milieu du mois de septembre.

5.2.2 Petites Oies des neiges

Les Petites Oies des neiges commencent généralement à nicher dans la colonie de la rivière Egg au cours de la première semaine de juin (figure 8). Les années où le printemps est tardif, les femelles se libèrent parfois de leurs œufs sur la neige dans la colonie. Ces années-là, à la fonte des neiges, on observe un grand nombre d'œufs charriés vers l'aval par les eaux de ruissellement engendrées par la fonte des neiges. Certaines années du moins, des individus nichent près de la rivière Sachs au nord du lac Fish et près des rivières Kellett et Lennie (figure 8). L'éclosion culmine au début du mois de juillet.

Les déplacements post-éclosion vers les aires d'élevage des couvées sont relativement directs, et on observe un exode massif d'adultes et de jeunes quittant la colonie de la rivière Egg au cours de la première semaine de juillet. Des familles sont régulièrement aperçues dans l'ensemble de la partie sud-ouest de l'île, mais aucune aire spécifique d'élevage des couvées n'a été repérée. L'envol a généralement lieu à la mi-août.

Les Petites Oies des neiges non reproductrices adultes muent sur les grands lacs de l'intérieur de l'île et dans les deltas des rivières de la côte occidentale. Aucune aire spécifique de mue n'a été mentionnée, car les troupes d'adultes en mue semblent largement dispersées dans l'ensemble de la partie occidentale de l'île.

Des migrations massives vers le sud de non-reproducteurs et de familles ont lieu à la fin du mois d'août ou au début du mois de septembre.

5.2.3 Eiders à tête grise

Les Eiders à tête grise semblent nicher un peu avant les Eiders à duvet de la race du Pacifique sur l'île Banks. Dès la deuxième semaine de juin, on peut apercevoir des couples d'Eiders à tête grise s'envolant vers l'intérieur des terres à partir des zones côtières, à la recherche de sites de nidification aux alentours d'étangs d'eau douce. On signale que les Eiders à tête grise nichent en « faible densité » dans l'ensemble de l'île Banks, et des densités légèrement supérieures ont été observées près du cours inférieur de la rivière Kellett. On signale aussi qu'ils nichent fréquemment sur les îles des grands lacs d'eau douce, et les lacs situés au nord-ouest de la pointe Johnson ont été spécifiquement identifiés comme accueillant un certain nombre de nids (figure 8). La troisième semaine de juin, on a aperçu de petites troupes de mâles volant le long de la rivière Sachs ou se reposant dans la zone intertidale de la côte occidentale de l'île Banks.

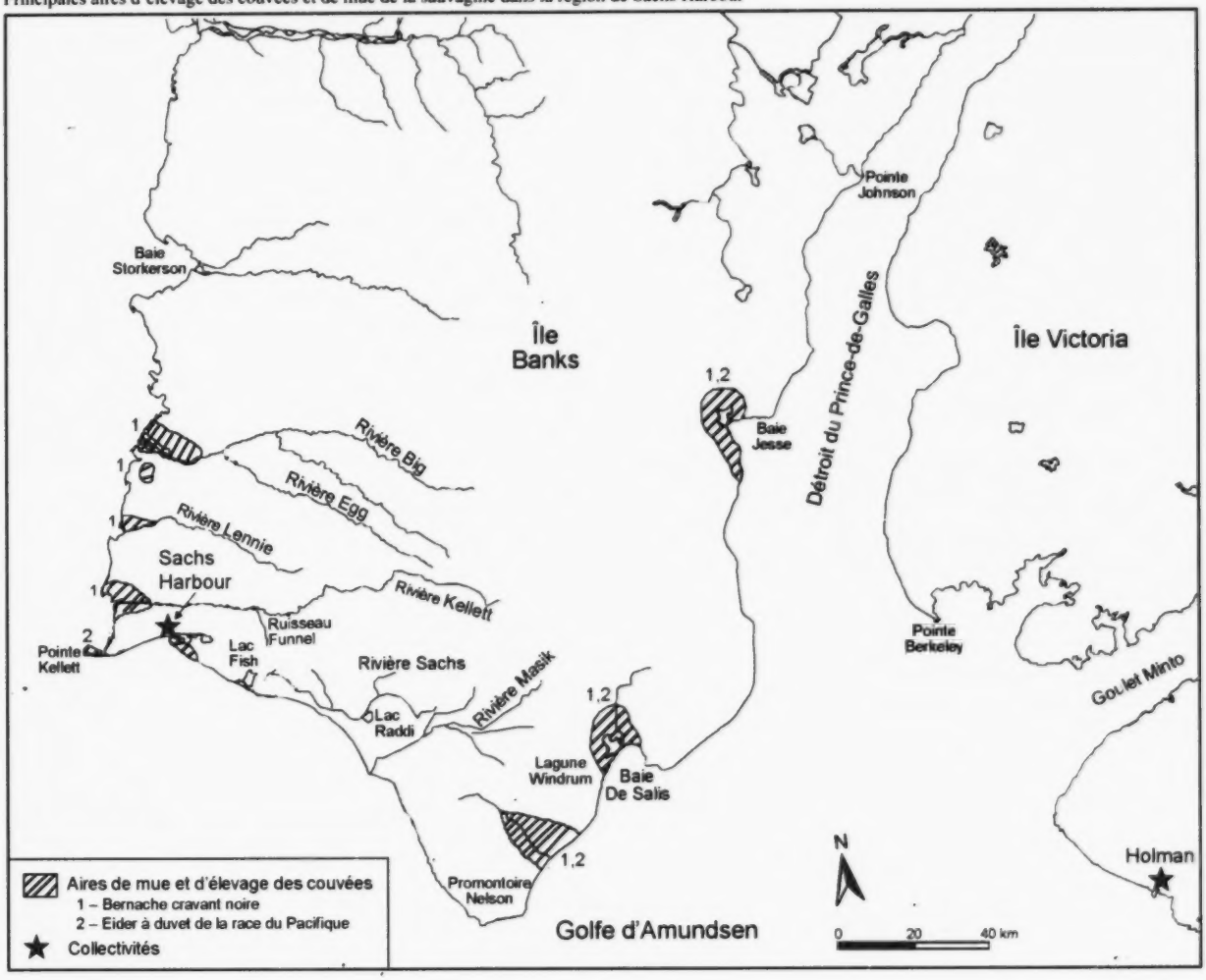
L'éclosion a lieu entre le milieu et la fin du mois de juillet. L'élevage des couvées se fait sur les lacs et les étangs d'eau douce dans l'ensemble de l'île Banks, et les familles se regroupent parfois en petites crèches. Aucun habitat clé pour l'élevage des couvées n'a été signalé, ce qui indique peut-être une répartition relativement uniforme des nichées dans l'ensemble de l'île.

5.2.4 Eiders à duvet de la race du Pacifique

Les Eiders à duvet de la race du Pacifique nichent en faible densité le long des cordons littoraux, des flèches de sable et des hautes terres côtières de la côte occidentale de l'île Banks. Des colonies de nidification ont été repérées sur les îles au large de l'embouchure de la rivière Big (îles Moose, Sik-Sik, Rabbit et Terror), à la pointe Kellett, dans la baie De Salis et sur l'île Princess Royal (au large de la pointe Johnson sur la côte orientale de l'île Banks) (figure 8). On indique que cette dernière colonie accueille des centaines d'Eiders à duvet nicheurs de la race du Pacifique ainsi qu'un grand nombre de mouettes et goélands (probablement des Goélands bourgmestres). Les autres colonies abriteraient une vingtaine de femelles nicheuses ou plus.

Des groupes d'Eiders à duvet mâles de la race du Pacifique peuvent être aperçus près des colonies de nidification après le début de la période d'incubation, soit entre le milieu et la fin du mois de mai. Les œufs éclosent entre la fin de juillet et le début d'août, et des groupes de nichées et de femelles peuvent être aperçus le long des lagunes côtières et près des îles de nidification. Des rassemblements d'oisillons ont été observés à la pointe Kellett et aux baies De Salis et Jesse (figure 9).

Figure 9
Principales aires d'élevage des couvées et de mue de la sauvagine dans la région de Sachs Harbour



5.2.5 Bernaches cravants noires

On signale que les Bernaches cravants noires nichent en faible densité dans l'ensemble de l'intérieur et des basses terres côtières de l'île Banks. Les baies De Salis et Jesse sont des régions où l'on trouve un bon nombre de nids. La vallée de la rivière Big, en amont de la confluence avec la rivière Egg, ainsi que les deltas des rivières Kellett et Lennie compteraient de petites colonies de Bernaches cravants (figure 8). Les Bernaches cravants noires commencent généralement à nicher avant la mi-juin.

L'éclosion a généralement lieu entre le milieu et la fin du mois de juillet, et la plupart des nichées ont été aperçues dans les nombreux deltas situés le long de la côte occidentale (figure 9). Un certain nombre de nichées et d'adultes en mue ont également été aperçus dans les basses terres de la rivière Nelson (à l'est du promontoire Nelson) et aux baies Jesse et De Salis. C'est dans la région de la baie De Salis, en particulier dans les milieux humides et les grands lacs le long de la rive septentrionale de la lagune Windrum (figure 9), que l'on a observé le plus grand rassemblement de Bernaches cravants noires en mue.

Plusieurs chasseurs ont signalé des associations entre les Oies des neiges nicheuses et d'autres espèces, en particulier la Bernache cravant noire. On a observé des Bernaches cravants noires, des Eiders à tête grise et d'autres oiseaux de rivage nichant près de strigidés. On trouve des Harfangs des neiges principalement à l'intérieur des terres de l'île Banks, et leurs sites de nidification changent d'une année à l'autre, probablement en fonction des fluctuations dans l'abondance des lemmings (*Dicrostonyx groenlandicus* et *Lemus sibiricus*). Les Bernaches cravants et d'autres espèces d'oiseaux semblent nicher près des sites de nidification des strigidés afin de se protéger contre les prédateurs (Cotter et Hines, 2001). À des endroits où c'était le cas, cependant, plusieurs chasseurs ont trouvé des restes d'oisillons près des nids de strigidés, ce qui indique que les jeunes Oies des neiges ou Bernaches cravants sont occasionnellement la proie des strigidés.

5.3 Migration d'automne

5.3.1 Eiders à tête grise et Bernaches cravants noires

À l'automne, pendant qu'ils pratiquent la chasse au phoque ou la pêche, les chasseurs de la région abattent à l'occasion des oiseaux aquatiques en migration. La rivière Sachs et la région de la pointe Kellett sont des sites où les migrants d'automne, principalement les Bernaches cravants noires et les eiders, sont chassés. La période de migration des Eiders à tête grise et des Bernaches cravants est courte. Ces espèces migrent généralement en troupes de 10 à 30 oiseaux, se déplaçant vers l'ouest le long de la rivière Sachs en passant par Sachs Harbour. Certains oiseaux se rassemblent brièvement à la pointe Kellett et quittent souvent l'endroit en direction du continent avant la mi-septembre.

5.3.2 Petites Oies des neiges

À l'automne, les Petites Oies des neiges en migration passent rapidement au-dessus de la collectivité de Sachs Harbour à une altitude élevée, ce qui laisse peu d'occasions de chasse. La plupart des années, les Oies des neiges ont quitté l'île Banks avant le début du mois de septembre.

5.3.3 Eiders à duvet de la race du Pacifique

Les Eiders à duvet de la race du Pacifique peuvent être aperçus dans les eaux libres au large de Sachs Harbour jusqu'à la prise des glaces au début d'octobre. On les voit souvent se déplacer au large en petites troupes de 10 à 15 individus, mais aucune habitude de migration évidente ne peut être discernée dans ces déplacements.

5.4 Écologie générale

5.4.1 Prédation

Les personnes interrogées ont affirmé que le Goéland bourgmestre, les trois espèces de labbes et les renards arctiques prenaient les œufs et capturaient les jeunes de plusieurs espèces d'oiseaux. Les effectifs assez nombreux de la population de renards de l'île Banks semblent refléter l'abondance des oiseaux nichant sur l'île. On croit que l'ours blanc (*Ursus maritimus*) pratique à l'occasion la prédation des nids de sauvagine, car ces grands carnivores ont été aperçus remontant la vallée de la rivière Big à partir de la côte en direction des principales aires de nidification de la Petite Oie des neiges.

5.4.2 Dynamique des populations

Des mortalités massives d'Eiders à tête grise sont survenues au cours de plusieurs printemps tardifs dans la région de Sachs Harbour, où l'épaisse couche de glace et les vents dominants ont limité la taille des chenaux côtiers et chassé les eiders de leurs aires d'alimentation côtières. Les Eiders à tête grise, qui arrivent à l'île Banks avant les Eiders à duvet de la race du Pacifique, ont été les plus touchés par ce phénomène. De mémoire d'homme, la pire mortalité massive a eu lieu à la fin du mois de mai 1990. Des milliers d'eiders affamés ou morts ont été trouvés sur la glace de mer et les plages à proximité de Sachs Harbour. Nombre de survivants étaient si faibles qu'on pouvait facilement les capturer à main nue. Des mortalités massives ont également eu lieu au milieu des années 1950, en 1964 (Barry, 1968) et à la fin des années 1970. À l'exception de l'incident de 1990, l'année exacte de ces événements n'a pu être déterminée lors des entrevues.

Malgré les mortalités massives périodiques, aucune tendance nette dans le nombre d'Eiders à tête grise ou d'Eiders à duvet de la race du Pacifique n'a été notée au cours des années. Par contre, les Bernaches du Canada et les Petites Oies des neiges semblent plus abondantes qu'auparavant. La plupart des personnes interrogées ont signalé un déclin marqué de la population de Bernaches cravants noires au fil des ans et se souvenaient d'une époque où des troupes beaucoup plus importantes de Bernaches cravants migraient vers l'île Banks au printemps. Elles ont mentionné que le changement climatique était en partie responsable des variations du nombre de certains oiseaux aquatiques, les printemps et les étés plus cléments contribuant à la croissance de la végétation dans certaines parties de l'île.

6. Discussion

Une grande partie des renseignements fournis par les chasseurs de Holman et de Sachs Harbour étaient de nature géographique et, donc, plus faciles à résumer et à décrire sur des cartes. Les chasseurs interrogés semblaient bien connaître les endroits que fréquente la sauvagine dans les régions où ils chassent et se déplacent, et les entrevues avec différentes personnes se corroboraient entre elles à un degré très élevé. Avant la présente étude, bon nombre des aires utilisées par la sauvagine près de Holman et de Sachs Harbour étaient mal documentées ou décrites sommairement par écrit seulement. L'identification, fondée sur les connaissances locales des Inuvialuits, des zones importantes et potentiellement sensibles pour la sauvagine pendant la migration et la reproduction devrait se révéler particulièrement utile pour les organisations et les organismes responsables de la conservation et de la gestion des ressources.

Parmi les faits saillants des entrevues, on relève la documentation des aires de migration et de nidification des Eiders à tête grise et des Eiders à duvet dans la région de Holman, de même que l'identification d'importantes aires de reproduction de la Bernache cravant noire et de voies de migration de la Petite Oie des neiges sur l'île Banks.

7. Remerciements

Nous remercions les nombreux membres du Olokhaktomiuk Hunters and Trappers Committee (Holman) et du Sachs Harbour Hunters and Trappers Committee qui ont participé aux entrevues. Nous remercions également Maureen Kay et Bonnie Fournier pour la production des cartes, de même que Mark Kornder, Lynne Dickson et

Autumn Downey pour leur révision détaillée du manuscrit. Le projet a été financé par des fonds de mise en œuvre associés à la Convention définitive des Inuvialuit.

8. Ouvrages cités

ABRAHAM, K.F., et G.H. FINNEY. 1986. « Eiders of the eastern Canadian Arctic », p. 55-73 *in* A. Reed (éd.), *Les eiders au Canada/Eider ducks in Canada*, Service canadien de la faune, Série de rapports n° 47, Ottawa (Ontario).

ALLEN, L. 1982. *Bird migration and nesting observations, western Victoria Island, N.W.T., June, 1980*, Service canadien de la faune, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), 61 p. Rapport inédit.

BARRY, T.W. 1968. « Observations on natural mortality and native use of eider ducks along the Beaufort Sea coast », *Can. Field-Nat.* 82:140-144.

BARRY, T.W. 1986. « Eiders of the western Canadian Arctic », p. 74-80 *in* A. Reed (éd.), *Les eiders au Canada/Eider ducks in Canada*, Service canadien de la faune, Série de rapports n° 47, Ottawa (Ontario).

COTTER, R.C., et J.E. HINES. 2001. « Breeding biology of Brant on Banks Island, Northwest Territories, Canada », *Arctic* 54:357-366.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2003. Normales climatiques au Canada 1971-2000, Ottawa (Ontario) (http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/stnselect_f.html).

FOURNIER, M.A., et J.E. HINES. 1994. « Effects of starvation on muscle and organ mass of King Eiders (*Somateria spectabilis*) and the ecological and management implications », *Wildfowl* 45:188-197.

LAMOTHE, P. 1973. *Biology of King Eider in a freshwater breeding area on Bathurst Island, NWT*, University of Alberta, Edmonton (Alberta), 125 p. Mémoire de maîtrise ès sciences.

MANNING, T.H., E.O. HÖHN et A.H. MACPHERSON. 1956. *The birds of Banks Island*, Musées nationaux du Canada, Bulletin n° 143, Série biologique n° 48, Ottawa (Ontario), 144 p.

MAXWELL, J.B. 1980. *Le climat des Îles Arctiques et des eaux adjacentes du Canada*, vol. 1, Étude climatologique n° 30, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, 532 p.

NAKASHIMA, D.J., et D.J. MURRAY. 1988. *The Common Eider (*Somateria mollissima sedentaria*) of eastern Hudson Bay: a survey of nest colonies and Inuit ecological knowledge*, Fonds renouvelable pour l'étude de l'environnement, Rapport n° 102, Ottawa (Ontario), 188 p.

PALMER, R.S. (éd.). 1976. *Handbook of North American birds*, Waterfowl (Part 2), vol. 3, Yale University Press, New Haven, CT.

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 1992. *Management of migratory bird sanctuaries in the Inuvialuit Settlement Region*, Environnement Canada, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), 91 p. Rapport inédit.

STEERE, W.C., et G.W. SCOTTER. 1979. « Bryophytes of Banks Island, Northwest Territories, Canada », *Can. J. Bot.* 57:1136-1149.

THORSTEINSSON, R., et E.T. TOZER. 1962. *Banks, Victoria and Stefansson islands, Arctic Archipelago*, Commission géologique du Canada, Mémoire n° 330, Ottawa (Ontario).

Relevés aériens des colonies de Petites Oies des neiges de la rivière Anderson et de l'île Kendall, Territoires du Nord-Ouest, 1996-2001

Myra O. Wiebe Robertson et James E. Hines

Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

Résumé

La plupart des Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) de la région désignée des Inuvialuits, située dans l'ouest de l'Arctique canadien, nichent sur l'île Banks. On trouve de plus petites colonies sur le continent, dans les refuges d'oiseaux de la rivière Anderson et de l'île Kendall. Compte tenu de la petite taille et de la situation incertaine des colonies du continent, on a procédé de 1996 à 2001 à des relevés par hélicoptère à une altitude relativement élevée (230 m au-dessus du sol) afin d'estimer le nombre de Petites Oies des neiges présentes. Le nombre d'oies nicheuses a décliné à la rivière Anderson, passant d'un maximum de 8 360 oiseaux en 1981 à environ 1 200 individus en 2000-2001. Au cours des dernières années, l'abondance de Petites Oies des neiges nichant sur l'île Kendall a varié entre 210 et 2 510 individus, et cette population ne manifeste aucune tendance évidente à long terme. Nous avons observé un grand nombre d'oies non nicheuses (de 19 à 87 p. 100 des oiseaux présents, $\bar{x}$ = 55 p. 100) dans les deux colonies lors des relevés par hélicoptère. Nous croyons que bon nombre des oiseaux non nicheurs étaient des reproducteurs en échec. À la rivière Anderson, le taux d'échec de la nidification a été élevé au cours des dernières années, à cause sans doute de la destruction des couvées par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) de la toundra. Bien que les relevés par hélicoptère ne soient pas aussi précis que ceux par photographie aérienne pour le dénombrement des couples nicheurs, les dénombrements par hélicoptère à la rivière Anderson et à l'île Kendall enregistrent également les non-reproducteurs ou les reproducteurs en échec, qui sont plus susceptibles de passer inaperçus dans les relevés par photographie aérienne. Pour les plus petites colonies de l'ouest de l'Arctique, et probablement pour d'autres secteurs semblables ailleurs dans le nord du Canada, les relevés par hélicoptère devraient constituer une méthode rentable de surveillance annuelle des colonies de nidificaton, en particulier lorsqu'ils sont menés en même temps que d'autres travaux sur le terrain. Nous recommandons la poursuite des relevés annuels des colonies de la rivière Anderson et de l'île Kendall afin de compléter les relevés périodiques par photographie aérienne menés à intervalles de cinq ans.

1. Introduction

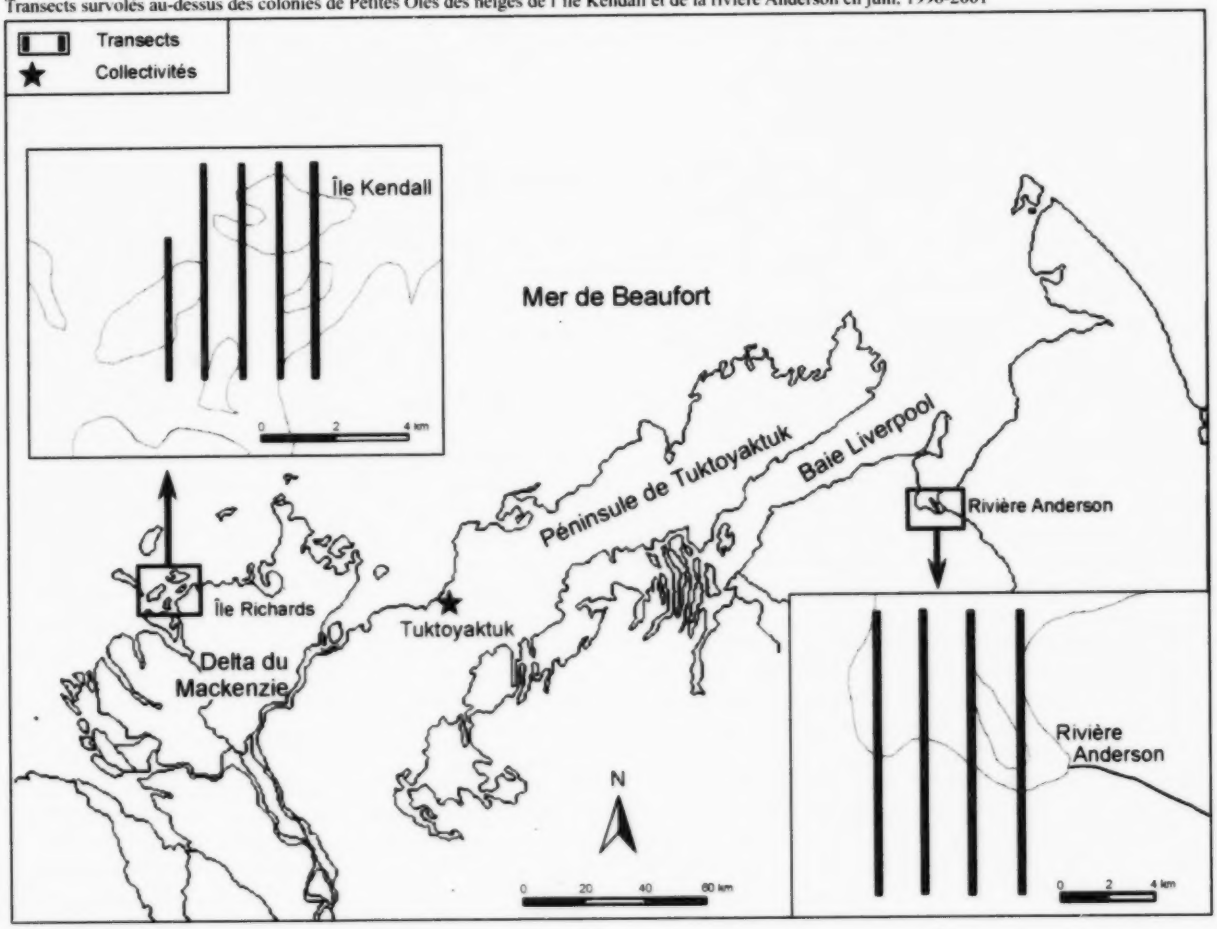
Plus de 95 p. 100 des Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) de la région désignée des Inuvialuits nichent sur l'île Banks. Les autres oies nichent dans des colonies situées dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson et celui de l'île Kendall (Kerbes *et al.*, 1999). Sur l'île Banks, le nombre de Petites Oies des neiges a augmenté considérablement depuis les années 1960, et on a recommandé de stabiliser cette population à son niveau actuel en vue de prévenir des problèmes de surpâturage, comme ceux observés dans le centre et l'est de l'Arctique (Abraham et Jefferies, 1997; Hines *et al.*, 1999). Les méthodes suggérées pour réduire les effectifs de l'île Banks comprennent un accroissement de la récolte pendant la migration et dans les aires d'hivernage et un accroissement de la récolte de subsistance au printemps près des aires de reproduction. Cependant, on se préoccupe du fait que l'accroissement de la récolte puisse avoir une incidence négative sur les plus petites colonies de la région désignée des Inuvialuits.

Nous avons effectué des relevés par hélicoptère des colonies de la rivière Anderson et de l'île Kendall au mois de juin des années 1996 à 2001, afin d'estimer le nombre de Petites Oies des neiges nicheuses et non nicheuses présentes. Nos résultats complètent les relevés par photographie aérienne des colonies, qui sont effectués tous les cinq à huit ans depuis 1976 (Kerbes, 1983, 1986; Kerbes *et al.*, 1999).

2. Méthodes

La colonie de la rivière Anderson (69° 42′ de latitude N. et 129° 00′ de longitude O.) a été étudiée par hélicoptère le 19 juin 1996, le 18 juin 1997, le 13 juin 1998, le 18 juin 1999, le 17 juin 2000 et le 17 juin 2001 afin d'estimer le nombre de Petites Oies des neiges présentes (figure 1). Des relevés semblables ont été effectués au-dessus de la colonie de l'île Kendall (69° 28′ de latitude N. et 135° 18′ de longitude O.) le 20 juin 1996, le 16 juin 1997, le 15 juin 1998, le 18 juin 1999, le 18 juin 2000 et le 16 juin 2001. Les relevés ont été effectués par deux observateurs à bord d'un hélicoptère Bell 206L, l'un sur le siège avant gauche et l'autre sur le siège arrière droit de l'appareil,

Figure 1
Transects survolés au-dessus des colonies de Petites Oies des neiges de l'île Kendall et de la rivière Anderson en juin, 1996-2001



qui était muni d'un hublot bombé pour faciliter l'observation. Le pilote, installé sur le siège avant droit, était responsable de diriger l'appareil le long de la ligne des transects et n'a pas enregistré d'observations.

Les transects ont été survolés en ligne droite, à environ 230 m au-dessus du sol. Afin d'uniformiser la largeur des transects, nous avons effectué un « vol d'étalonnage » à l'altitude des relevés en passant au-dessus d'un élément du paysage situé à une distance connue et tracé sur le hublot de l'hélicoptère une ligne de référence indiquant la limite du transect. L'hélicoptère a volé aussi lentement que nécessaire pour compléter les dénombrements, soit des vitesses relatives au sol variant entre 30 et 80 km/h, selon les conditions du vent et le nombre d'oies présentes. Tous les transects étaient orientés dans l'axe nord-sud. Quatre transects de 12 km de longueur, couvrant au total 96 km^2, ont été survolés à la rivière Anderson (figure 1). Cinq transects, dont la longueur variait entre 8 et 12 km et qui couvraient une superficie de 122 km^2, ont été survolés à l'île Kendall. Les transects étaient distants de 2 km l'un de l'autre, et les observateurs ont enregistré toutes leurs observations de Petites Oies des neiges se trouvant à 1 km de part et d'autre du transect. Ainsi, les colonies entières ont été étudiées et le nombre de Petites Oies des neiges dans les colonies correspond simplement au nombre total d'individus dénombrés au cours des relevés. Nous avons été en mesure de déterminer du haut des airs si les individus nichaient ou non. En règle générale, les couples nicheurs étaient répartis à intervalles réguliers et ne s'envolaient pas lorsque l'hélicoptère passait au-dessus d'eux. Les oies non nicheuses formaient des troupes dispersées dont la taille allait de petite à moyenne (généralement 3 à 100 oiseaux); le plus souvent, elles s'enfuyaient bien avant que l'hélicoptère n'arrive à proximité. Afin d'éviter les dénombrements en double, nous avons noté les événements où les troupes d'individus non nicheurs passaient d'un côté à l'autre du transect et tenu compte de ce facteur au moment de compiler les données.

3. Résultats

Le nombre total de Petites Oies des neiges de la colonie de la rivière Anderson est demeuré stable, soit environ 3 000 à 3 500 individus, entre 1996 et 1998, mais a décliné abruptement à 1 100 individus en 1999 et est resté relativement faible en 2000 et en 2001 (tableau 1). Nous avons aussi observé un déclin de plus de 50 p. 100 dans le nombre d'oies nicheuses entre 1996 et 2001, celui-ci passant

Tableau 1
Nombre de Petites Oies des neiges dans les colonies de la rivière Anderson et de l'île Kendall, 1960-2001

Année	Oies non nicheuses	Oies nicheuses	% des oies nicheuses	Nombre total d'adultes	Méthode (source)
Rivière Anderson					
1960	–	–	–	8000	Reconnaissance (Barry, 1967)
1976	1017[a]	3826	79	4843	Relevés par photographie aérienne (Kerbes, 1986)
1981	878[a]	8360	90	9238	Relevés par photographie aérienne (Kerbes, 1986)
1987	507[a]	7186	93	7693	Relevés par photographie aérienne (Kerbes *et al.*, 1999; Kerbes, données inédites)
1995	2359[a]	3607	60	5966	Relevés par photographie aérienne (Kerbes *et al.*, 1999; Kerbes, données inédites)
1996	660	2788	81	3448	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
1997	2682	806	23	3488	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
1998	2409	596	20	3005	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
1999	860	246	22	1106	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
2000	1158	1142	50	2300	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
2001	988	1327	57	2315	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
Moyenne ± ET, 1996-2001	1460 ± 352	1151 ± 36	44	2610 ± 369	
Île Kendall					
1960	–	–	–	7500	Reconnaissance (Barry, 1967)
1976	745[a]	832	53	1577	Relevés par photographie aérienne (Kerbes, 1986)
1981	111[a]	1042	90	1153	Relevés par photographie aérienne (Kerbes, 1986)
1987	360[a]	1380	79	1740	Relevés par photographie aérienne (Kerbes *et al.*, 1999; Kerbes, données inédites)
1995	1025[a]	3050	75	4075	Relevés par photographie aérienne (Kerbes *et al.*, 1999; Kerbes, données inédites)
1996	1435	210	13	1645	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
1997	1749	2506	59	4255	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
1998	1431	736	34	2167	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
1999	1288[b]	1608[b]	56	2896[b]	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
2000	1249	472	27	1721	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
2001	924	1199	56	2123	Relevés par hélicoptère (la présente étude)
Moyenne ± ET, 1996-2001	1346 ± 111	1122 ± 345	45	2468 ± 401	

[a] Dans le cas des relevés par photographie aérienne, le nombre d'individus non nicheurs n'est connu que pour la colonie elle-même; par conséquent, ces estimations doivent être interprétées comme étant le nombre minimum d'individus présents (Kerbes *et al.*, 1999).
[b] En raison de la présence de nuages bas à l'île Kendall pendant le relevé de 1999, certaines parties du territoire étudié ont été survolées à une altitude légèrement inférieure à 230 m. Bien que nous ayons tenté d'ajuster notre champ de vision pour tenir compte de ce facteur, il est possible que le nombre d'oies soit légèrement supérieur à celui indiqué dans le présent tableau.

de 2800 à 1300. En moyenne, seulement 44 p. 100 des oies observées à la rivière Anderson étaient en nidification, bien que cette proportion ait varié considérablement d'une année à l'autre. Plus de 80 p. 100 des oies étaient en nidification en 1996, mais seulement 20 et 23 p. 100 des oies nichaient en 1997 et en 1999, respectivement, et 50 et 57 p. 100 en 2000 et en 2001, respectivement.

Le nombre de Petites Oies des neiges présentes dans la colonie de l'île Kendall a varié considérablement d'une année à l'autre, soit entre 1645 et 4255 oies (tableau 1). Relativement peu d'oies (moins de 740) présentes sur l'île Kendall nichaient lorsque nous avons étudié la colonie en 1996, en 1998 et en 2000, mais entre 1200 et 2510 oies nichaient à cet endroit les trois autres années. Les oies nicheuses représentaient entre 13 et 59 p. 100 de la population totale.

4. Discussion

Pour nos relevés par hélicoptère, nous avons suivi les méthodes utilisées précédemment pour étudier les colonies de Petites Oies des neiges des basses terres de Rasmussen dans le centre de l'Arctique canadien (Hines et Kay, données inédites). À cet endroit, les dénombrements ont été répétés afin de vérifier la précision de la méthode; les résultats des deux dénombrements étaient similaires, les dénombrements moyens ne s'écartant pas de plus de 14 p. 100 des dénombrements d'origine. Les relevés par hélicoptère semblent donc une méthode fiable de surveillance des effectifs des colonies. De plus, l'altitude relativement élevée de l'appareil, comparativement à la plupart des autres techniques de relevés aériens de la sauvagine, permet d'utiliser des transects plus larges et perturbe moins les oiseaux nicheurs. Les relevés par hélicoptère, du moins ceux de la rivière Anderson et de l'île Kendall, nous ont permis de dénombrer les oiseaux non nicheurs, qui sont plus susceptibles de passer inaperçus dans les relevés par photographie aérienne (Kerbes *et al.*, 1999).

Nos relevés et les photographies aériennes portent à croire que le nombre d'oies nicheuses à la rivière Anderson a décliné, passant de plus de 8000 oies au début des années 1980 à environ 15 p. 100 de ce nombre en 2000 et en 2001 (tableau 1). Le nombre de Petites Oies des neiges nicheuses à l'île Kendall a fluctué entre 210 et 3050 individus entre 1976 et 2001, quoique aucune tendance apparente à long terme des populations ne se soit dessinée. Au cours de nos relevés, nous avons observé un grand nombre d'oies non nicheuses dans les deux colonies. Étant donné que les individus non nicheurs demeuraient étroitement associés aux colonies, nous

croyons que plusieurs d'entre eux étaient des reproducteurs en échec plutôt que des non-reproducteurs, qui sont plus rares aux environs des colonies à la période où nos relevés ont été menés (Barry, 1967; Kerbes, 1986). La prédation des œufs par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) de la toundra a été une importante cause d'échec de la nidification à la rivière Anderson certaines années (Barry, 1967; Armstrong, 1998), et les chasseurs inuvialuits de la région ont observé de plus en plus de grizzlis dans les colonies ou à proximité de celles-ci au cours des dernières années (F. Pokiak, comm. pers.). Nous avons observé un grizzli et deux oursons de l'année sur un transect lors des relevés de la rivière Anderson en 1999, et leur présence pourrait avoir été l'une des causes du très petit nombre d'individus nicheurs observés cette année-là. Des grizzlis ont également été aperçus dans la colonie de l'île Kendall certaines années (Hines, données inédites). En outre, le petit nombre d'individus nicheurs dans la colonie de l'île Kendall pourrait être dû à l'inondation occasionnelle du delta du Mackenzie au printemps (Barry, 1967), comme ce fut le cas en 1993, lorsqu'une inondation a empêché les oies de nicher dans cette colonie (Hines, données inédites).

Contrairement à la situation observée à la colonie de l'île Banks, l'abondance des Petites Oies des neiges dans les colonies de la rivière Anderson et de l'île Kendall n'augmente pas, et la productivité récente de celles-ci, en particulier à la rivière Anderson, semble très basse. L'accroissement proposé de la récolte de Petites Oies des neiges de la population de l'ouest de l'Arctique pourrait causer un déclin plus marqué dans la colonie de la rivière Anderson et un déclin dans celle de l'île Kendall, déjà instable. Par conséquent, nous recommandons de poursuivre la surveillance de ces colonies tant que la stratégie d'accroissement de la récolte d'oies dans l'île Banks sera appliquée. Bien que les relevés par hélicoptère ne soient pas aussi précis que les relevés par photographie aérienne pour estimer le nombre de couples nicheurs, les relevés par hélicoptère couvrent une plus grande superficie, ce qui permet de dénombrer les non-reproducteurs ou les reproducteurs en échec. Ainsi, de tels relevés constituent une méthode rentable de surveillance annuelle des colonies de nidification, en particulier lorsqu'ils sont menés en même temps que d'autres travaux sur le terrain. Nous recommandons la poursuite des relevés annuels par hélicoptère des colonies de la rivière Anderson et de l'île Kendall, parallèlement aux relevés périodiques par photographie aérienne, lesquels devraient se poursuivre à intervalles de cinq ans (Kerbes *et al.*, 1999).

5. Remerciements

Nous remercions le personnel de la base de Tuktoyaktuk de l'Étude du plateau continental polaire, Territoires du Nord-Ouest, et le Centre de recherches d'Inuvik pour leur soutien logistique expert, Rod Brook, Keith Warner et Heather Swystun pour leur assistance dans les dénombrements aériens, de même que Hugh Boyd, Autumn Downey et Richard Kerbes pour la révision du manuscrit. Un financement a été offert par le Service canadien de la faune (Environnement Canada), la Convention définitive des Inuvialuit et l'Étude du plateau continental polaire (Ressources naturelles Canada).

6. Ouvrages cités

Abraham, K.F., et R.L. Jefferies. 1997. « High goose populations: causes, impacts and implications », p. 7-72 *in* B.D.J. Batt (éd.), *Arctic ecosystems in peril*, Report of the Arctic Goose Habitat Working Group, Arctic Goose Joint Venture Special Publication, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC, et Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

Armstrong, W.T. 1998. *Predation and antipredator tactics of nesting Black Brant and Lesser Snow Geese*, University of Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan). Thèse de doctorat.

Barry, T.W. 1967. *The geese of the Anderson River delta, Northwest Territories*, University of Alberta, Edmonton (Alberta). Thèse de doctorat.

Hines, J.E., M.O. Wiebe, S.J. Barry, V.V. Baranyuk, J.P. Taylor, R. McKelvey, S.R. Johnson et R.H. Kerbes. 1999. « Survival rates of Lesser Snow Geese in the Pacific and Western Central flyways, 1953–1989 », p. 89-109 *in* R.H. Kerbes, K.M. Meeres et J.E. Hines (éd.), *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

Kerbes, R.H. 1983. « Lesser Snow Goose colonies in the Western Canadian Arctic », *J. Wildl. Manage.* 47:523-526.

Kerbes, R.H. 1986. « Lesser Snow Geese, *Anser c. caerulescens*, nesting in the Western Canadian Arctic in 1981 », *Can. Field-Nat.* 100:212-217.

Kerbes, R.H., V.V. Baranyuk et J.E. Hines. 1999. « Estimated size of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island Lesser Snow Goose populations on their breeding and wintering grounds », p. 25-38 *in* R.H. Kerbes, K.M. Meeres et J.E. Hines (éd.), *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

Conclusion : la situation des oies, des bernaches et des cygnes dans la région désignée des Inuvialuits

James E. Hines

Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

Les études précédentes dressent le bilan des récents relevés visant à déterminer la répartition et l'abondance des oies, des bernaches et des cygnes de l'Arctique dans l'une de leurs aires de reproduction les plus importantes en Amérique du Nord. Les relevés, menés dans la région désignée des Inuvialuits entre 1989 et 2001, constituent une base de référence utile pour évaluer les besoins futurs en matière de gestion de la sauvagine de l'ouest de l'Arctique canadien. Les résultats de nos études sont interprétés ci-dessous à la lumière de ce que nous savons sur la situation des populations, sur les incidences de la récolte et sur les contraintes environnementales qui s'exercent sur les oies, les bernaches et les cygnes, tant à l'intérieur de la région désignée des Inuvialuits qu'ailleurs en Amérique du Nord. Enfin, nous relevons un certain nombre de lacunes dans les recherches sur ces populations d'oies, de bernaches et de cygnes et formulons des recommandations en vue d'améliorer leur gestion.

1. Oies rieuses

Les Oies rieuses (*Anser albifrons*) nichant dans la région désignée des Inuvialuits font partie, aux fins de leur gestion, de la population du milieu du continent (Sullivan, 1998), un amalgame d'oies et de bernaches provenant d'un grand nombre d'aires de reproduction s'étalant de l'Alaska jusqu'au centre du Nunavut et dont les aires de répartition se chevauchent considérablement en automne et en hiver. Nos relevés indiquent que plus de 55 000 Oies rieuses adultes étaient présentes dans la région désignée des Inuvialuits entre 1989 et 1993. Les années où le succès de reproduction se situait dans la moyenne, le nombre total d'adultes et de jeunes quittant la région en automne aurait atteint près de 75 000 oiseaux et constitué 11 p. 100 de la population du milieu du continent.

L'Oie rieuse est l'oiseau aquatique le plus chassé dans la région désignée des Inuvialuits, les résidents de la région récoltant 3 p. 100 de la population du printemps pour leur subsistance (tableau 1). À l'échelle continentale, les récoltes de la chasse sportive au Canada et aux États-Unis semblent très élevées, soit 207 000 oiseaux en moyenne au cours des années 1990 (Kruse et Sharp, 2002), ce qui correspond à 25 p. 100 des individus dénombrés dans les relevés d'automne. La réglementation encadrant la chasse sportive de l'Oie rieuse de la population du milieu du continent s'est relâchée à la fin des années 1990, et certaines récoltes récentes ont largement excédé 300 000 oies. Le taux de récolte que cette population pourrait supporter sans être compromise est incertain, mais il convient de souligner que des taux de récolte se situant autour de 25 p. 100 ont contribué au déclin de populations hautement productives d'oies et de bernaches nichant dans l'Arctique ou dans les régions subarctiques (Timm et Dau, 1979; Hestbeck, 1994), et on s'attend à ce que des taux de récolte beaucoup plus faibles (environ 15 p. 100) se traduisent par une réduction considérable du nombre de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) dans le centre et l'est de l'Arctique canadien (Boyd, 2000). En plus des préoccupations concernant l'ampleur de la récolte d'Oies rieuses de la population du milieu du continent dans son ensemble, nous disposons de bonnes données indiquant que les taux de survie des oiseaux de l'ouest de l'Arctique canadien et de l'intérieur de l'Alaska sont faibles comparativement à ceux des oiseaux de la population du centre de l'Arctique (Hines, données inédites)[1]. L'Oie rieuse a connu un déclin dans la partie intérieure de l'Alaska depuis le milieu des années 1980 (Hodges *et al.*, 1996; Spindler et Webb, 2002), probablement à cause de l'effet combiné de la récolte élevée et du faible taux de survie (Spindler *et al.*, 2002), et les preuves s'accumulent selon lesquelles les effectifs de l'ensemble de la population du milieu du continent ont diminué au cours des dernières années (Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2002). Il n'existe aucune donnée sur les tendances des populations de la région désignée des Inuvialuits, mais compte tenu du faible taux de survie des Oies rieuses dans la région et de la tendance à la baisse de la population dans la partie intérieure de l'Alaska et, peut-être, de la population du milieu du continent en entier, il y a lieu de se préoccuper des effets de la récolte sur la population de la région désignée des Inuvialuits. La situation actuelle de l'Oie rieuse dans l'ouest de l'Arctique canadien et l'incidence du relâchement de la réglementation sur les récoltes dans le sud du Canada et aux États-Unis pour cette population d'oies doivent être suivis

[1] Les taux de survie moyens de l'Oie rieuse entre 1990 et 1995, d'après la récupération des bagues ou l'observation d'oies munies de collier, sont les suivants : intérieur de l'Alaska, de 0,63 à 0,71; ouest de l'Arctique canadien, de 0,67 à 0,72; centre de l'Arctique canadien, de 0,77 à 0,78.

de près par le biais de relevés et de campagnes de baguage additionnels.

2. Petites Oies des neiges

Les Petites Oies des neiges de la population de l'ouest de l'Arctique nichent en petites colonies sur l'île Kendall, dans le delta de la rivière Anderson et dans le delta de la rivière Sagavanirtok (Alaska), de même que dans la grande colonie de la rivière Egg et les petites colonies associées sur l'île Banks. Nos récents relevés ont visé les deux colonies de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits et font état du faible taux de succès de reproduction de ces deux colonies et de la tendance à la variabilité (île Kendall) ou à la baisse (rivière Anderson) de leurs effectifs.

La situation, la répartition, l'abondance, les taux de survie estimatifs et les taux de récolte de la population de l'ouest de l'Arctique ont été récemment résumés par Kerbes *et al.* (1999). Dans l'ensemble, la population a augmenté à un taux d'environ 3 p. 100 par année depuis les années 1960 et à un taux plus élevé (6 p. 100) depuis 1976. Cette croissance est presque entièrement due à l'augmentation du nombre d'oies sur l'île Banks, où le plus récent relevé par photographie aérienne (1995) a révélé la présence de 479 000 oiseaux nicheurs. Cette estimation n'incluait pas les non-reproducteurs, qui constituent plus de 20 p. 100 de la population au printemps la plupart des années. Ainsi, comme l'indiquent des relevés aériens plus récents d'oies en mue (1996-1998), la population actuelle aurait excédé 500 000 adultes au printemps, et la population d'automne (les adultes plus les jeunes) aurait probablement compté 750 000 oies, en moyenne, vers la fin des années 1990 (Samelius *et al.*, à paraître).

Le taux de récolte de la population totale s'élève en moyenne à 1 p. 100 dans la région désignée des Inuvialuits (tableau 1) et ne soulève aucune préoccupation dans la mesure où ce sont les oiseaux revenant à l'île Banks qui sont chassés. Par contre, des récoltes annuelles de seulement quelques centaines d'individus revenant à l'une des colonies du continent auraient une incidence majeure sur les populations locales; il est donc important que la chasse sur le continent se concentre sur les oiseaux migrateurs se dirigeant vers l'île Banks, et non sur les oiseaux nichant dans les petites colonies continentales. À l'échelle du continent, la récolte d'individus de la population de l'ouest de l'Arctique s'élevait en moyenne à moins de 10 p. 100 à la fin des années 1980, et on a recommandé de ramener les taux de récolte aux niveaux de 1970 (15 à 20 p. 100) afin de stabiliser les effectifs de la population (Kerbes *et al.*, 1999).

Des programmes de pose de collier et de baguage (financés en partie par les Inuvialuits) ont permis de recueillir de l'information détaillée sur la répartition, en automne et en hiver, des Petites Oies des neiges de l'ouest de l'Arctique une fois qu'elles atteignent le sud du Canada et les États-Unis (Kerbes *et al.*, 1999). L'un des résultats fondamentaux de ces programmes a été de documenter une dérive vers l'est des répartitions automnale et hivernale des Petites Oies des neiges de l'ouest de l'Arctique au cours des 30 dernières années (Hines *et al.*, 1999). La proportion de la population qui hiverne en Californie a diminué, passant de 90 p. 100 au cours des années 1960 et 1970 à 75 p. 100 à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Un nombre beaucoup plus élevé d'oies de l'ouest de l'Arctique hivernent désormais dans une région appelée la voie de migration du centre-ouest (nord du Mexique, Nouveau-Mexique, sud-est du Colorado et nord-ouest du Texas). Aux fins de leur gestion, il est utile de considérer séparément les segments de population de la voie de migration du Pacifique (Californie) et de la voie de migration du centre-ouest puisque la croissance récente de la population semble avoir eu lieu presque essentiellement dans la voie de migration du centre-ouest.

Ailleurs dans leur aire de reproduction, les Petites Oies des neiges causent de graves dommages à l'habitat de basses terres dont elles-mêmes et de nombreuses autres espèces sauvages dépendent (Kerbes *et al.*, 1990; Abraham et Jefferies, 1997). Au cours des dernières années, les effectifs des colonies de l'île Banks semblent avoir augmenté aussi rapidement que ceux de la population problématique du milieu du continent dans l'est et le centre de l'Arctique. L'habitat de basses terres de l'île Banks sera menacé par le surpâturage si cette croissance se maintient. Il serait probablement souhaitable d'adopter une stratégie de gestion de la population limitant la croissance de la population de l'ouest de l'Arctique en ramenant les taux de récolte aux niveaux des années 1970 (15 à 20 p. 100) afin d'en stabiliser les effectifs (Kerbes *et al.*, 1999). Il est toutefois clair que tout accroissement de la récolte devrait se concentrer essentiellement sur la population de l'île Banks et de la voie de migration du centre-ouest, tout en évitant une récolte excessive des segments de population de petite taille ou en déclin nichant à la rivière Anderson et sur l'île Kendall.

Tableau 1
Populations régionales et continentales estimatives et récolte d'oies, de bernaches et de cygnes dans la région désignée des Inuvialuits (RDI)

Espèce/population	Population adulte dans la RDI[a]	Récolte dans la RDI[b]	Taux de récolte annuel récent	
			Dans la RDI (%)[c]	À l'intérieur et à l'extérieur de la RDI (%)[d]
Oie rieuse (population du milieu du continent)	55 600	1 410	3	20–25
Petite Oie des neiges (population de l'ouest de l'Arctique)	529 000	5 407	1	<10
Bernache du Canada (population des prairies d'herbes courtes)	84 000	586	1	11–13
Bernache cravant (île Banks et continent)	16 400	401	2	6
Cygne siffleur (continent)	28 700	113	<1	3–4

[a] Sources : Kerbes *et al.* (1999); Hines *et al.* (2000); Samelius *et al.* (à paraître); la présente étude.
[b] Source : données inédites de la Inuvialuit Harvest Study.
[c] Récolte dans la RDI divisée par la population de la RDI.
[d] Sources : Hines *et al.* (1999, 2000); Kruse et Sharp (2002); la présente étude.

Des données plutôt limitées (Armstrong *et al.*, 1999) donnent à penser que certaines oies de la population de la voie de migration du centre-ouest empruntent le même trajet de migration vers le nord, par le centre des États-Unis et les Prairies canadiennes, que les masses d'oies qui constituent la population de Petites Oies des neiges du milieu du continent. Ce phénomène pourrait soulever deux enjeux quelque peu contradictoires en matière de gestion : 1) il est possible qu'un grand nombre de Petites Oies des neiges de la population du milieu du continent migrent vers le nord jusqu'à l'île Banks avec la population de l'ouest de l'Arctique; 2) l'accroissement de la chasse printanière permise en vue de limiter la croissance de la population du milieu du continent risque d'avoir une incidence accessoire sur la population de l'ouest de l'Arctique. Ces deux scénarios possibles exigent que la récolte et l'évolution de la répartition de ces populations soient surveillées de près.

La tendance générale à la hausse de la population de Petites Oies des neiges dans la région désignée des Inuvialuits est attribuable à la dynamique des colonies de l'île Banks, qui dominent par leur abondance et qui sont en croissance. Par contre, la situation des deux petites colonies sur la portion continentale de cette région est entièrement différente, car le nombre d'oies à la rivière Anderson a diminué considérablement depuis les années 1980, alors que le nombre d'oies sur l'île Kendall a grandement varié, et le succès de reproduction des deux colonies (en particulier à la rivière Anderson) a été faible. L'incidence de la prédation par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) de la toundra sur les échecs majeurs de reproduction dans ces colonies, de même que l'apparente détérioration de l'habitat dans la frange extérieure du delta de la rivière Anderson (Armstrong, 1998), requièrent une analyse détaillée.

3. Bernaches du Canada

Les Bernaches du Canada (*Branta canadensis*) de la région désignée des Inuvialuits appartiennent à la population des prairies d'herbes courtes. La situation de ces bernaches a été résumée récemment par Hines *et al.* (2000), qui signalent que la population a accru ses effectifs et étendu son aire de répartition vers le nord sur l'île Victoria et dans l'île Banks également. Les entrevues menées à Holman et à Sachs Harbour sur les connaissances des chasseurs de la région, présentées ailleurs dans le présent document, corroborent ces observations. L'analyse des données des relevés aériens, des observations des colliers et des retours de bagues indique l'existence d'au moins deux populations différentes de Bernaches du Canada dans les Territoires du Nord-Ouest : 1) une population subarctique/boréale constituée de Petites Bernaches du Canada (*B. c. parvipes*) nichant en deçà de la limite des arbres; 2) une population arctique constituée de Bernaches du Canada de Richardson (*B. c. hutchinsii*), qui sont plus petites. Les bernaches de la première population qui sont présentes dans la région désignée des Inuvialuits semblent principalement des non-reproducteurs qui entreprennent une « migration de mue » vers le nord, alors que le second groupe est constitué de la plupart des oiseaux reproducteurs présents. Dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, les bernaches nicheuses étaient particulièrement abondantes dans la péninsule de Parry, alors que les bernaches en mue se rassemblaient dans quelques grands sites des basses terres, comme la baie Harrowby et le delta des rivières Smoke et Moose (Alexander *et al.*, 1988; Hines *et al.*, 2000). Le segment de la population nichant dans l'Arctique semble avoir augmenté entre les années 1950 et le milieu des années 1990, alors que le segment subarctique/boréal ne manifeste aucune tendance nette à long terme. Cependant, des relevés plus récents dans les aires d'hivernage indiquent une diminution des effectifs d'environ deux tiers depuis le milieu des années 1990 (Kruse et Sharp, 2002), ce qui porte à croire que la population des prairies d'herbes courtes a connu un déclin abrupt, à un taux de 12 p. 100 par année (Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2002).

Chaque année, les chasseurs inuvialuits ne récoltent qu'une très petite proportion (1 p. 100) des Bernaches du Canada migrant dans l'ouest de l'Arctique canadien (tableau 1). À l'échelle continentale, le taux de récolte de Bernaches du Canada de la région désignée des Inuvialuits était de 11 à 13 p. 100 au début des années 1990 et n'a pas augmenté depuis les années 1970 (Hines *et al.*, 2000). Bien que la récolte de Bernaches du Canada soit modeste dans la région désignée des Inuvialuits et que, par conséquent, l'espèce ne soulève normalement pas autant de préoccupations d'ordre gestionnel chez les Inuvialuits que certaines autres espèces, la rapide tendance à la baisse de l'ensemble de la population des prairies d'herbes courtes est inquiétante. Il serait utile et rentable de surveiller l'abondance et l'apparente dérive de la répartition de cette population dans le cadre d'autres relevés « multiespèces ». Le baguage des Bernaches du Canada pourrait être effectué d'une manière efficace au cours de travaux semblables visant l'Oie rieuse.

4. Bernaches cravants

Deux populations de Bernaches cravants (*Branta bernicla*) se reproduisent dans la région désignée des Inuvialuits. La Bernache cravant noire (*B. b. nigricans*), qui est plus abondante, niche en petites colonies éparses et en couples dispersés dans les basses terres côtières de l'île Banks, de l'île Victoria et du continent. Les relevés signalés ailleurs dans le présent rapport ont documenté les effectifs et la répartition des Bernaches cravants noires tant sur l'île Banks que dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits. La Bernache cravant de l'Extrême-Arctique occidental ou Bernache cravant à ventre gris, qui est nettement moins abondante, pourrait être distincte de la première sur le plan taxinomique, bien qu'elle ne soit pas officiellement reconnue comme une sous-espèce. Elle se reproduit dans les îles Prince Patrick, Eglinton et Melville. Les trajets de migration et les aires de rassemblement des deux types de Bernaches cravants sont semblables (Reed *et al.*, 1998), mais la plupart des Bernaches cravants à ventre gris hivernent plus au nord sur la côte du Pacifique que les Bernaches cravants noires. D'après nos travaux sur le terrain, certaines Bernaches cravants à ventre gris pourraient se trouver sur l'île Banks pendant leur période de mue.

Plus de 6 000 Bernaches cravants adultes étaient présentes sur le continent entre 1995 et 1998. L'aire de nidification la plus importante historiquement pour la Bernache cravant dans l'ouest de l'Arctique canadien a été le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, mais le nombre de Bernaches cravants nichant à cet endroit a diminué de plus de 50 p. 100 depuis les années 1970 (Hines, données inédites). Il semble qu'au cours des dernières années, les nids de Bernaches cravants à la rivière Anderson ont été l'objet d'une prédation intense, en particulier par le grizzli de la toundra. On relève également certains signes d'une baisse de la quantité ou de la qualité de l'habitat à la rivière Anderson, peut-être en raison de l'inondation par l'eau de mer de la périphérie du delta provoquée par une onde de tempête (Armstrong, 1998). Des études de baguage ont révélé que certaines Bernaches cravants qui nichaient autrefois à la rivière Anderson ont émigré vers l'île Campbell et le delta des rivières Smoke et Moose dans l'ouest de la baie Liverpool.

Environ 10 000 Bernaches cravants adultes se trouvent chaque été dans l'île Banks. Un grand nombre de petites colonies de nidification, généralement situées sur des îles lacustres et comptant moins de dix nids pour la plupart, sont dispersées dans l'ensemble des basses terres occidentales, qui englobent le refuge d'oiseaux migrateurs n° 1 de l'île Banks. En règle générale, le nombre d'oiseaux nicheurs est peu élevé dans les autres parties de l'île Banks. En juillet, plus de 2 000 adultes en mue (sans plumage de vol) sont présents sur les lacs des basses terres occidentales. Les recaptures d'individus préalablement marqués dans ces aires de mue indiquent qu'un nombre important de Bernaches cravants en mue proviennent d'autres aires de nidification dans l'ouest de l'Arctique, l'Alaska et l'île Wrangel (Russie). On trouve un nombre important d'individus, d'apparence semblable à celle de la Bernache cravant à ventre gris, parmi ces groupes d'oiseaux en mue. Un important enjeu touchant les Bernaches cravants et d'autres espèces d'oiseaux migrateurs qui utilisent les basses terres de l'île Banks est l'accroissement de la population de Petites Oies des neiges à cet endroit. La Bernache cravant à ventre gris fait face à un problème similaire dans les îles Prince Patrick, Eglinton et Melville, car un petit nombre — peut-être en croissance — de Petites Oies des neiges nicheuses et en mue ont été aperçues dans l'habitat très limité des basses terres de l'Extrême-Arctique occidental (M. Fournier et S. Boyd, comm. pers.).

La récolte annuelle de Bernaches cravants dans la région désignée des Inuvialuits est de plus de 400 oiseaux (tableau 1), mais environ 8 000 Bernaches cravants sont récoltées ailleurs dans la voie de migration du Pacifique chaque année; elles appartiennent à une population qui atteignait environ 140 000 individus en moyenne (Subcommittee on Pacific Brant, 1992; Sedinger *et al.*, 1994; Reed *et al.*, 1998). Ce taux de récolte de 6 p. 100 est de loin inférieur à celui observé au cours des années 1960 et 1970 (12 p. 100), période où la population de la voie de migration du Pacifique était en déclin (Sedinger *et al.*, 1994). Compte tenu de la faible productivité des Bernaches cravants observée récemment dans l'ouest de l'Arctique canadien (Armstrong, 1998; Cotter et Hines, 2001; la présente étude), le maintien des taux de récolte aux faibles niveaux actuels serait une stratégie de gestion hautement souhaitable.

5. Cygnes siffleurs

Le delta du Mackenzie, la péninsule de Tuktoyaktuk et les régions avoisinantes dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits constituent l'une des aires de reproduction les plus importantes pour le Cygne siffleur (*Cygnus columbianus*) en Amérique du Nord. Selon nos estimations, environ un tiers des Cygnes siffleurs de la population de l'Est proviennent chaque année de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits. Cette population s'est élevée à environ 100 000 individus au cours des dernières années (Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2002), et est relativement petite par rapport à de nombreuses autres populations de sauvagine. Les Cygnes siffleurs de la région désignée des Inuvialuits migrent vers l'est pour traverser le continent et hivernent principalement dans les zones côtières du Maryland, de la Virginie et de la Caroline du Nord. La répartition hivernale dans cette région a varié considérablement au cours des dernières décennies, probablement à cause des changements dans l'habitat. Par conséquent, le Cygne siffleur fait face à d'importantes menaces à long terme le long de ses trajets de migration et dans ses aires d'hivernage, comme la perte et la détérioration des marais d'eau douce et côtiers dont cette espèce est hautement tributaire (Limpert et Earnst, 1994; Anonyme, 1998).

La récolte annuelle déclarée de Cygnes siffleurs dans la région désignée des Inuvialuits a été de 113 individus entre 1988 et 1995 (tableau 1). Ce chiffre est probablement une sous-estimation, car les chasseurs peuvent être réticents à signaler tous les cygnes qu'ils ont abattus. Quelques États américains permettent une chasse sportive saisonnière des Cygnes siffleurs de la population de l'Est, et la récolte annuelle moyenne était de 4 051 individus pour une population moyenne de 90 770 individus pendant les années 1990. Bien que le taux de récolte à l'échelle continentale soit plutôt bas (moins de 5 p. 100) par rapport à celui des oies et des bernaches, les Cygnes siffleurs ont un faible taux de reproduction et ne pourraient probablement pas supporter une récolte intensive. Compte tenu de l'importance que revêtent le delta du Mackenzie et les régions avoisinantes du continent pour les cygnes, de la sensibilité des cygnes aux perturbations (voir Ritchie et King, 2000) et des projets d'exploitation gazière et pétrolière à grande échelle dans la région désignée des Inuvialuits, l'accroissement de l'activité industrielle constituera probablement le plus grand risque environnemental auquel les cygnes et d'autres espèces d'oiseaux migrateurs devront faire face dans l'avenir sur le continent.

6. Enjeux en matière de gestion et besoins d'information

À la lumière de la discussion qui précède, le tableau 2 résume les principaux enjeux en matière de gestion et cerne les besoins d'information prioritaires concernant les

Tableau 2
Populations d'oies, de bernaches et de cygnes présentes dans la région désignée des Inuvialuits (RDI) et enjeux et préoccupations concernant la gestion de chacune de ces populations. Les recherches qui devraient être menées en priorité afin d'aborder les enjeux spécifiques que soulève la conservation de ces populations sont indiquées.

Population	Enjeu/préoccupation	Priorités de recherche
Oie rieuse	• Les taux de survie des Oies rieuses de la RDI sont faibles comparativement à ceux d'autres régions. • Dans l'ensemble, la population d'Oies rieuses du milieu du continent a connu des taux de récolte extrêmement élevés (non viables?) au cours des dernières années. • Déclin apparent de la population dans la portion occidentale des Territoires du Nord-Ouest, le Yukon et l'Alaska, et peut-être de la population dans son ensemble? • Aucune donnée sur les tendances démographiques n'est disponible pour la RDI.	• Répéter un sous-ensemble de transects aériens afin de déterminer les tendances démographiques dans la RDI (relevés multi-espèces). • Baguer des oies afin de déterminer les taux de survie et de récolte, de même que la distribution géographique de la récolte.
Petite Oie des neiges	• Le nombre de Petites Oies des neiges a augmenté considérablement sur l'île Banks et pourrait causer la destruction de l'habitat. • Les petites colonies de la rivière Anderson et de l'île Kendall connaissent un déclin ou sont moins stables. • Une augmentation de la récolte de Petites Oies des neiges est recommandée.	• Mener des études sur l'habitat afin de déterminer l'incidence des Petites Oies des neiges sur l'habitat de basses terres de l'île Banks et pour établir un objectif d'abondance à long terme de la population. • Baguer des oies aux fins suivantes : 1) évaluer les incidences de l'accroissement de la récolte printanière sur les différentes colonies; 2) délimiter les endroits où les oies de l'île Banks peuvent être chassées sélectivement sans que cela ne touche les petites colonies; 3) étudier la dérive vers l'est des oies en migration et en hivernage. • Effectuer des relevés à intervalles de cinq ans afin de documenter les tendances démographiques dans les trois colonies de l'ouest de l'Arctique.
Bernache cravant	• Les chasseurs inuvialuits de Tuktoyaktuk chasseraient davantage de Bernaches cravants si elles étaient présentes en plus grand nombre. • Le déclin de l'ensemble de la population de la voie de migration du Pacifique par rapport aux niveaux historiques et le déclin plus récent de la sous-population de Bernaches cravants à ventre gris ou Bernaches cravants de l'Extrême-Arctique occidental (une sous-espèce peut-être en péril) et de la colonie de nidification de la rivière Anderson soulèvent des préoccupations en matière de gestion.	• Évaluer l'incidence de la prédation par le grizzli et d'autres facteurs sur les colonies de Bernaches cravants noires et de Petites Oies des neiges de la rivière Anderson. • Surveiller les populations de Bernaches cravants dans le cadre d'autres études. • Déterminer la taxinomie et la situation de la population de Bernaches cravants à ventre gris ou Bernaches cravants de l'Extrême-Arctique occidental.
Bernache du Canada	• Aucune tendance à long terme de la population de la RDI. • Les Bernaches du Canada de la population des prairies d'herbes courtes, dénombrées dans les aires d'hivernage, ont diminué grandement depuis le milieu des années 1990.	• Surveiller la répartition et l'abondance des Bernaches du Canada dans le cadre de relevés « multiespèces ». • Baguer les Bernaches du Canada afin de déterminer les taux de récolte et de survie.
Cygne siffleur	• La région du delta du Mackenzie est l'une des aires de reproduction les plus importantes pour les Cygnes siffleurs en Amérique du Nord. • Les Cygnes siffleurs sont sensibles aux perturbations et l'une des espèces de sauvagine les plus faciles à surveiller pendant l'ensemble de leur cycle printanier et estival. • Les projets d'exploitation gazière et pétrolière dans le delta du Mackenzie pourraient menacer les cygnes et d'autres espèces de sauvagine.	• Surveiller la répartition et l'abondance des cygnes dans le cadre de relevés « multiespèces ». • Évaluer les impacts de l'exploration et de l'exploitation gazière et pétrolière sur les cygnes siffleurs.

populations d'oies, de bernaches et de cygnes dans l'ouest de l'Arctique canadien. En plus des besoins d'information spécifiques indiqués pour chaque espèce, le message clé à retenir de la présente étude est la situation incertaine de plusieurs populations de sauvagine. La plupart des espèces sont récoltées à un niveau approchant la limite maximale permise, et l'Oie rieuse, la Bernache du Canada ainsi que les colonies de Petites Oies des neiges et de Bernaches cravants noires de la rivière Anderson sont peut-être en déclin ou comptent déjà un petit nombre d'individus.

En plus des pressions qui s'exercent déjà sur les populations d'oies, de bernaches et de cygnes le long des trajets de migration et dans les aires d'hivernage, la sécurité traditionnellement offerte par des aires de reproduction sûres et non perturbées, peu touchées par les humains, n'est plus chose acquise. Dans l'ouest de l'Arctique canadien, toutes les populations sont potentiellement menacées par les grands projets d'exploitation gazière et pétrolière, qui pourraient avoir des incidences autant connues qu'imprévisibles sur l'abondance et la productivité

de la sauvagine (Truett et Johnson, 2000). On prévoit qu'à long terme, le réchauffement climatique mondial se fera le plus sentir dans la portion occidentale des Territoires du Nord-Ouest (Cohen, 1997) et pourrait toucher gravement les populations d'oies et de bernaches (Maarouf et Boyd, 1997), de même que d'autres espèces d'oiseaux migrateurs (Gratto-Trevor, 1997), par la réduction de la quantité ou de la qualité de l'habitat de toundra des basses terres dont ces animaux dépendent. Il faudra disposer d'un plus grand nombre de données pour cerner, gérer et atténuer les effets cumulatifs du développement industriel, du changement climatique et d'autres facteurs de stress sur les oiseaux migrateurs et leur habitat. Nous espérons que le présent examen permettra d'orienter les recherches à venir et les activités de surveillance et qu'il contribuera ainsi à assurer la conservation à long terme des populations de sauvagine de la région désignée des Inuvialuits.

7. Ouvrages cités

Abraham, K.F., et R.L. Jefferies. 1997. « High goose populations: causes, impacts and implications », p. 7-72 *in* B.D.J. Batt (éd.), *Arctic ecosystems in peril*, Rapport du Arctic Goose Habitat Working Group, Arctic Goose Joint Venture Special Publication, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC, et Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).

Alexander, S.A., T.W. Barry, D.L. Dickson, H.D. Prus et K.E. Smyth. 1988. *Key areas for birds in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea*, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), 146 p.

Anonyme. 1998. *Management plan for the Eastern Population of Tundra Swans*, Ad hoc Eastern Population Tundra Swan Committee, 34 p.

Armstrong, W.T. 1998. *Predation and antipredator tactics of nesting Black Brant and Lesser Snow Geese*, University of Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan). Thèse de doctorat.

Armstrong, W.T., K.M. Meeres, R.H. Kerbes, W.S. Boyd, J.G. Silveira, J.P. Taylor et B. Turner. 1999. « Routes and timing of migration of Lesser Snow Geese from the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia, 1987–1992 », p. 75-88 *in* R.H. Kerbes, K.M. Meeres et J.E. Hines (éd.), *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

Boyd, H. (éd.). 2000. *Population modelling and management of Snow Geese*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 102, Ottawa (Ontario).

Cohen, S.J. (éd.). 1997. *Étude d'impact sur le bassin du Mackenzie (ÉIBM)*, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, Downsview (Ontario).

Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune. 2002. *Situation des populations d'oiseaux migrateurs considérés comme gibier au Canada*, novembre 2002, Rapport du Service canadien de la faune sur la réglementation concernant les oiseaux migrateurs n° 7, Ottawa (Ontario).

Cotter, R.C., et J.E. Hines. 2001. « Breeding biology of Brant on Banks Island, Northwest Territories, Canada », *Arctic* 54:357-366.

Gratto-Trevor, C.L. 1997. « Climate change: proposed effects on shorebird habitat, prey, and numbers », p. 205-210 *in* S.J. Cohen (éd.), *Étude d'impact sur le bassin du Mackenzie (ÉIBM)*, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, Downsview (Ontario).

Hestbeck, J.B. 1994. « Survival of Canada Geese banded in winter in the Atlantic Flyway », *J. Wildl. Manage.* 58:748-756.

Hines, J.E., V.V. Baranyuk, B. Turner, W.S. Boyd, J.G. Silveira, J.P. Taylor, S.J. Barry, K.M. Meeres, R.H. Kerbes et W.T. Armstrong. 1999. « Autumn and winter distributions of Lesser Snow Geese from the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia, 1953–1992 », p. 39-73 *in* R.H. Kerbes, K.M. Meeres et J.E. Hines (éd.), *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

Hines, J.E., D.L. Dickson, B.C. Turner, M.O. Wiebe, S.J. Barry, T.A. Barry, R.H. Kerbes, D.J. Nieman, M.F. Kay, M.A. Fournier et R.C. Cotter. 2000. « Population status, distribution, and survival of Shortgrass Prairie Canada Geese from the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic », p. 27-58 *in* K.M. Dickson (éd.), *Towards conservation of the diversity of Canada Geese (*Branta canadensis*)*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 103, Ottawa (Ontario).

Hodges, J.I., J.G. King, B. Conant et H.A. Hanson. 1996. *Aerial surveys of waterbirds in Alaska 1957–94: population trends and observer variability*, Natl. Biol. Serv. Inf. Technol. Rep. 4. U.S. Fish and Wildlife Service, Juneau, AK, 24 p.

Kerbes, R.H., P.M. Kotanen et R.L. Jefferies. 1990. « Destruction of wetland habitats by Lesser Snow Geese: A keystone species on the west coast of Hudson Bay », *J. Appl. Ecol.* 27:242-258.

Kerbes, R.H., K.M. Meeres et J.E. Hines (éd.). 1999. *Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 98, Ottawa (Ontario).

Kruse, K.L., et D.E. Sharp (compilateurs). 2002. *Central Flyway harvest and population survey data book*, U.S. Fish and Wildlife Service, Denver, CO.

Limpert, R.J., et S.L. Earnst. 1994. « Tundra Swan (*Cygnus columbianus*) » *in* A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America* n° 89, The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.

Maarouf, A., et H. Boyd. 1997. « Influences of climatic conditions in the Mackenzie Basin on the success of northern-nesting geese », p. 211-216 *in* S.J. Cohen (éd.), *Étude d'impact sur le bassin du Mackenzie (ÉIBM)*, Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, Downsview (Ontario).

Reed, A., D.H. Ward, D.V. Derksen et J.S. Sedinger. 1998. « Brant (*Branta bernicla*) » *in* A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America* n° 337, The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA.

Ritchie, R.J., et J.G. King. 2000. « Tundra Swans », p. 197-220 *in* J.C. Truett et S.R. Johnson (éd.), *The natural history of an Arctic oil field: development and the biota*, Academic Press, San Diego, CA.

Samelius, G., R.T. Alisauskas et J.E. Hines. À paraître. *Productivité des Petites Oies des neiges sur l'île Banks, Territoires du Nord-Ouest, Canada de 1995 à 1998*, Service canadien de la faune, Publication hors série, Ottawa (Ontario).

Sedinger, J.S., D.H. Ward, R.M. Anthony, D.V. Derksen, C.J. Lensink, K.S. Bollinger et N.K. Dawe. 1994. « Management of Pacific Brant: population structure and conservation issues », *Trans. N. Am. Wildl. Resour. Conf.* 59:50-62.

Spindler, M.A., et D.D. Webb. 2002. *Abundance and production of White-fronted and Canada geese in the taiga of northwest and interior Alaska* — 2002, mise à jour, U.S. Fish and Wildlife Service, Galena, AK. Rapport inédit.

Spindler, M.A., D. Webb, C. Ely, J. Schmutz et M.D. Samuel. 2002. *Abundance, migration, and survival of White-fronted Geese that nest in northwest and interior Alaska*, U.S. Fish and Wildlife Service, Galena, AK. Rapport inédit.

SUBCOMMITTEE ON PACIFIC BRANT. 1992. *Pacific Flyway management plan for Pacific Brant*, Pacific Flyway Study Committee, Migratory Bird Management Office, U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, OR. Rapport inédit.

SULLIVAN, B. 1998. *Management plan for mid-continent Greater White-fronted Geese*, préparé pour le Central Flyway Council, le Mississippi Flyway Council, le Pacific Flyway Council, le Service canadien de la faune et le U.S. Fish and Wildlife Service, 30 p.

TIMM, D.E., et C.P. DAU. 1979. « Productivity, mortality, distribution and population status of Pacific Flyway White-fronted Geese », p. 280-298 *in* R.L. Jarvis et J.C. Bartonek (éd.), *Management and biology of Pacific Flyway geese*, The Wildlife Society, Portland, OR.

TRUETT, J.C., et S.R. JOHNSON (éd.). 2000. *The natural history of an Arctic oil field: development and the biota*, Academic Press, San Diego, CA.

Annexe 1. Facteurs minimums de correction de la visibilité pour le dénombrement de certaines espèces de sauvagine lors des relevés par hélicoptère dans l'Arctique canadien

James E. Hines[1] et Maureen F. Kay[1,2]

[1] *Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2*
[2] *Adresse actuelle : 68 Fair Oaks Drive, St. Albert (Alberta) T8N 1R1*

Les relevés aériens de la sauvagine et d'autres espèces sauvages sont assujettis à un certain nombre de biais potentiels qui influent sur la visibilité des animaux. Pour le relevé des espèces de sauvagine les plus fréquemment observées lors de nos relevés par hélicoptère dans l'habitat de toundra arctique, nous avons mis au point des facteurs de correction de la visibilité fondés sur le « double dénombrement » ou le « marquage-recapture » (Caughley et Grice, 1982; Pollock et Kendall, 1987; Anthony *et al.*, 1992).

Les travaux sur le terrain dans le but d'établir des facteurs de correction de la visibilité ont été entrepris à deux endroits situés dans les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut, respectivement : 1) la région désignée des Inuvialuits, en 1992 et en 1993; 2) les basses terres de Rasmussen dans l'Arctique central, en 1994 et en 1995. Les études dans ces deux régions ont été menées selon la même procédure. Deux observateurs ont pris place du côté gauche de l'appareil (un hélicoptère Bell 206B ou Bell 206L muni de flotteurs), volant à la même altitude (environ 45 m) et à la même vitesse relative au sol (entre 80 et 100 km/h) que lors des relevés ordinaires. Chaque observateur a noté le nombre d'individus de chacune des espèces de sauvagine qu'il a observés à une distance de moins de 200 m du côté gauche de l'appareil, de même que l'heure exacte de chaque observation (à la seconde près). Les cas où les deux observateurs ont noté la même espèce et le même nombre d'individus à l'intérieur du même intervalle de dix secondes ont été considérés comme des observations redondantes. Les observations ne correspondant pas à ces critères ont été considérées comme des observations distinctes et non redondantes. Le nombre d'oiseaux présents dans le secteur d'observation a été ensuite calculé au moyen de la méthode de Lincoln-Petersen pour les données de marquage-recapture (Krebs, 1989; Pollock *et al.*, 1990) :

$$\hat{N} = \frac{n_{avant} n_{arrière}}{m}$$

où :

$\hat{N}$ = nombre estimatif d'oiseaux d'une espèce donnée présents dans le transect observé
n_{avant} = nombre d'oiseaux aperçus par l'observateur installé sur le siège avant
$n_{arrière}$ = nombre d'oiseaux aperçus par l'observateur installé sur le siège arrière
m = nombre de doublets (c.-à-d. les oiseaux aperçus à la fois par l'observateur du siège avant et celui du siège arrière)

et

$$ET_{\hat{N}} = \sqrt{\frac{(n_{avant}+1)(n_{arrière}+1)(n_{avant}-m)(n_{arrière}-m)}{(m+1)^2(m+2)}}$$

où :

$ET_{\hat{N}}$ = erreur-type du nombre estimatif d'oiseaux présents.

Pour chaque espèce, le facteur de correction de la visibilité (FCV) et son erreur-type (ET_{FCV}) ont été calculés au moyen des équations suivantes :

$$FCV = \frac{\hat{N}}{n_{avant}}$$

$$ET_{FCV} = \frac{ET_{\hat{N}}}{n_{avant}}$$

Facteurs de correction de la visibilité pour différentes espèces

Des échantillons de taille suffisante (plus de 50 individus observés au total) pour permettre de calculer des facteurs de correction de la visibilité ont été recueillis pour quatre espèces [Oie rieuse (*Anser albifrons*), Bernache du Canada (*Branta canadensis*), Eider à tête grise (*Somateria spectabilis*) et Harelde kakawi (*Clangula hyemalis*)] (tableau 1). Nous avons également calculé les facteurs de correction de la visibilité pour les « oies et bernaches de couleur foncée » en regroupant les échantillons d'Oies rieuses, de Bernaches du Canada et d'individus qui ne pouvaient pas être identifiés au niveau de l'espèce. Les facteurs de correction de la visibilité variaient entre 1,4 pour l'Oie rieuse et 2,7 pour l'Harelde kakawi. La précision des facteurs estimatifs de correction de la visibilité, évaluée d'après les erreurs-types, était élevée pour l'Oie rieuse et les « oies et bernaches de couleur foncée », moyenne pour les Eiders à tête grise et faible pour la Bernache du Canada et l'Harelde kakawi.

Nous croyons que les facteurs de correction de la visibilité mis au point au moyen de notre approche de double dénombrement ou de marquage-recapture auraient tendance à sous-estimer les effectifs et, par conséquent, à produire des estimations prudentes de la taille des populations, et ce, pour deux raisons. Premièrement, un postulat important de l'estimateur de Lincoln-Petersen est que tous les individus d'une population sont également « repérables » (Krebs, 1989). Cela n'est clairement pas le cas de la Bernache du

Tableau 1
Facteurs de correction de la visibilité (FCV) mis au point pour les relevés de la sauvagine de l'Arctique effectués par transects à bord d'un hélicoptère, 1992-1995

Espèce	Nombre d'individus aperçus par l'observateur du siège avant	Nombre d'individus aperçus par l'observateur du siège arrière	Nombre d'individus aperçus par les deux observateurs	Nombre estimatif d'individus présents ± ET	% du nombre total estimatif d'individus présents observé par l'observateur du siège avant	FCV ± ET
Oie rieuse	1237	1280	911	1738,0 ± 15,8	71,2	1,405 ± 0,013
Bernache du Canada	44	63	26	106,6 ± 9,7	41,3	2,423 ± 0,220
Toutes les « oies et bernaches de couleur foncée »[a]	1459	1520	1064	2084,3 ± 18,2	70,0	1,429 ± 0,012
Eider à tête grise	210	244	137	374,0 ± 12,4	56,1	1,781 ± 0,059
Harelde kakawi	58	90	33	158,2 ± 13,8	36,7	2,727 ± 0,237

[a] On compte, parmi les « oies et bernaches de couleur foncée », des Oies rieuses, des Bernaches du Canada et les oies et bernaches qui n'ont pas été identifiées au niveau de l'espèce.

Canada ni de l'Oie rieuse, car les couples nicheurs des deux espèces sont beaucoup plus difficiles à détecter du haut des airs que les couples non nicheurs (Bromley *et al.*, 1995). Cette inégalité dans la capacité de repérer les différents individus se traduirait par une sous-estimation de $\hat{N}$ (et, dans ce cas particulier, un faible facteur de correction de la visibilité), puisque la « population repérable » est plus petite que la population réelle. Deuxièmement, un individu, un couple ou un groupe d'individus était considéré comme « repéré une deuxième fois » lorsqu'un nombre identique d'oiseaux étaient observés de manière indépendante par les deux observateurs à peu près au même moment. Toutefois, étant donné que les oiseaux isolés ou les couples constituaient une forte proportion des observations dans nos relevés, il y avait une bonne probabilité, en particulier dans les secteurs plus densément peuplés, que certains des oiseaux considérés comme « repérés une deuxième fois » ne soient pas en réalité des observations redondantes (doublets).

Ouvrages cités

ANTHONY, R.M., W.H. ANDERSON, J.S. SEDINGER et L.L. MCDONALD. 1992. *Estimating populations of Black Brant on the Yukon–Kuskokwim Delta with airborne video: 1991 progress report*, Alaska Fish and Wildlife Research Center, Anchorage, AK, 30 p. Rapport inédit.

BROMLEY, R.G., D.C. HEARD et B. CROFT. 1995. « Visibility bias in aerial surveys relating to nest success of Arctic geese », *J. Wildl. Manage.* 59:364-371.

CAUGHLEY, G., et D. GRICE. 1982. « A correction factor for counting emus from the air, and its application to counts in western Australia », *Aust. Wildl. Res.* 9:253-259.

KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*, Harper and Row, New York (NY), 654 p.

POLLOCK, K.H., et W.L. KENDALL. 1987. « Visibility bias in aerial surveys: a review of estimation procedures », *J. Wildl. Manage.* 51:502–510.

POLLOCK, K.H., J.D. NICHOLS, C. BROWNIE et J.E. HINES. 1990. « Statistical inference for capture–recapture experiments », *Wildl. Monogr.* 107:1-9.

Récentes publications hors série

N° 54
Études sur les oiseaux aquatiques en Ontario, de 1973 à 1981, préparé par S.G. Curtis, D.G. Dennis et H. Boyd. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/54F. Publ. en 1985.
N° 55
Prises déclarées de canards, d'oies et de bernaches au Canada et aux États-Unis de 1974 à 1982, par Hugh Boyd. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/55F. Publ. en 1985.
N° 56
La dynamique des populations de Huards à colliers (*Gavia immer*) et les eaux contaminées au mercure dans le nord-ouest de l'Ontario, par J.F. Barr. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/56F. Publ. en 1986.
N° 57
Le Goéland à bec cerclé en Ontario : une nouvelle espèce problème, par H. Blokpoel et G.D. Tessier. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/57F. Publ. en 1986.
N° 58
Les oiseaux de la vallée de Creston et du sud-est de la Colombie-Britannique, par R.W. Butler, B.G. Stushnoff et E. McMackin. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/58F. Publ. en 1986.
N° 59
Estimation de la densité des oiseaux en mer et de la proportion des oiseaux en vol à partir des dénombrements effectués sur des transects de largeur indéterminée, par A.J. Gaston, B.T. Collins et A.W. Diamond. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/59F. Publ. en 1987.
N° 60
Les dénombrements de populations reproductrices d'oiseaux aquatiques dans les provinces de l'Atlantique, colligé par Anthony J. Erskine. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/60F. Publ. en 1987.
N° 61
Dénombrement de Petites Oies blanches dans les îles Southampton et de Baffin, T.N.-O., en 1979, par A. Reed, P. Dupuis et G.E.J. Smith. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/61F. Publ. en 1987.
N° 62
Étude des effets de l'acidification sur la faune aquatique au Canada : rapports entre la sauvagine et les niveaux trophiques de petits lacs du nord de l'Ontario, par D.K. McNicol, B.E. Bendell et R.K. Ross. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/62F. Publ. en 1987.
N° 63
Bison ecology in relation to agricultural development in the Slave River lowlands, NWT, par H.W. Reynolds et A.W.L. Hawley (réd.)
N° de catalogue CW69-1/63E. Publ. en 1987.
N° 64
Un modèle pour la simulation de la population de Grandes Oies blanches, par J. Gauvin et A. Reed. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/64F. Publ. en 1987.
N° 65
The birds of the Fraser River delta: populations, ecology and international significance, par Robert W. Butler et R. Wayne Campbell.
N° de catalogue CW69-1/65E. Publ. en 1987.
N° 66
Mortality of migratory barren-ground caribou on the calving grounds of the Beverly herd, Northwest Territories, 1981–83, par Frank L. Miller, Eric Broughton et Anne Gunn.
N° de catalogue CW69-1/66E. Publ. en 1988.
N° 67
Étude des effets de l'acidification sur la faune aquatique au Canada : les oiseaux lacustres et leurs habitats au Québec, dirigé par Jean-Luc DesGranges (réd.). Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/67F. Publ. en 1989.
N° 68
Studies of high-latitude seabirds. 1. Behavioural, energetic, and oceanographic aspects of seabird feeding ecology, par W.A. Montevecchi et A.J. Gaston (réd.).
N° de catalogue CW69-1/68E. Publ. en 1991.
N° 69
Studies of high-latitude seabirds. 2. Conservation biology of Thick-billed Murres in the Northwest Atlantic, par A.J. Gaston et R.D. Elliot (réd.).
N° de catalogue CW69-1/69E. Publ. en 1991.
N° 70
Les habitats côtiers du nord-est de la baie James, par N. Dignard, R. Lalumière, A. Reed et M. Julien. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/70F. Publ. en 1991.
N° 71
Key migratory bird terrestrial habitat sites in the Northwest Territories (2e éd.), par Stuart A. Alexander, Robert S. Ferguson et Kevin J. McCormick.
N° de catalogue CW69-1/71E. Publ. en 1991.
N° 72
Atlas of pelagic birds of western Canada, par K.H. Morgan, K. Vermeer et R.W. McKelvey.
N° de catalogue CW69-1/72E. Publ. en 1991.
N° 73
Le Huart à gorge rousse comme indicateur de la qualité de l'environnement, par D. Lynne Dickson. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/73F. Publ. en 1992.
N° 74
Aerial radio-tracking of Whooping Cranes migrating between Wood Buffalo National Park and Aransas National Wildlife Refuge, 1981–84, par E. Kuyt.
N° de catalogue CW69-1/74E. Publ. en 1992.
N° 75
The ecology, status, and conservation of marine and shoreline birds on the west coast of Vancouver Island, par K. Vermeer, R.W. Butler et K.H. Morgan (réd.).
N° de catalogue CW69-1/75E. Publ. en 1992.
N° 76
Declines in Canadian amphibian populations: designing a national monitoring strategy, par C.A. Bishop et K.E. Pettit (réd.).
N° de catalogue CW69-1/76E. Publ. en 1992.
N° 77
Studies of high-latitude seabirds. 3. A model of the energy demands of the seabirds of eastern and Arctic Canada, par A.W. Diamond, A.J. Gaston et R.G.B. Brown (révisé par W.A. Montevecchi).
N° de catalogue CW69-1/77E. Publ. en 1993.
N° 78
Historical review of water bird populations and annotated list of water birds associated with Burlington Bay, Lake Ontario, 1857–1990, par M.B. Gebauer, R.Z. Dobos et D. Vaughn Weseloh.
N° de catalogue CW69-1/78E. Publ. en 1993.

N° 79
Hydrological classification of Canadian prairie wetlands and prediction of wetland inundation in response to climatic variability, par Ming-ko Woo, Robert D. Rowsell et Robert G. Clark.
N° de catalogue CW69-1/79E. Publ. en 1993.
N° 80
Monitoring Thick-billed Murre populations at colonies in northern Hudson Bay, 1972–92, par A.J. Gaston, L.N. de Forest, G. Gilchrist et D.N. Nettleship.
N° de catalogue CW69-1/80E. Publ. en 1994.
N° 81
Colonies and numbers of Ross' Geese and Lesser Snow Geese in the Queen Maud Gulf Migratory Bird Sanctuary, par R.H. Kerbes.
N° de catalogue CW69-1/81E. Publ. en 1994.
N° 82
The 1991 International Piping Plover Census in Canada, par S.P. Flemming (réd.).
N° de catalogue CW69-1/82E. Publ. en 1994.
N° 83
The abundance and distribution of estuarine birds in the Strait of Georgia, British Columbia, par R.W. Butler et K. Vermeer (éd.).
N° de catalogue CW69-1/83E. Publ. en 1994.
N° 84
Wintering populations of Lesser Snow Geese and Ross' Geese in the Northern Highlands of México, 1988–1990, par Bruce Turner, Roy Tomlinson, Raquel Leyva et Pablº Dominguez.
N° de catalogue CW69-1/84E. Publ. en 1994.
N° 85
Caspian Terns on the Great Lakes: organochlorine contamination, reproduction, diet, and population changes, 1972–91, par Peter J. Ewins, D.V. (Chip) Weseloh, Ross J. Norstrom, Karin Legierse, Heidi J. Auman et James P. Ludwig.
N° de catalogue CW69-1/85E. Publ. en 1994.
N° 86
The patient predator: foraging and population ecology of the Great Blue Heron *Ardea herodias* in British Columbia, par Robert W. Butler.
N° de catalogue CW69-1/86E. Publ. en 1995.
N° 87
L'utilisation de divers habitats par les anatinés en période de nidification : les îles du fleuve Saint-Laurent situées entre Montréal et Trois-Rivières, par Luc Bélanger et Denis Lehoux. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/87F. Publ. en 1995.
N° 88
Examen des impacts environnementaux de la grenaille et des plombs de pêche en plomb au Canada, par A.M. Scheuhammer et S.L. Norris. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/88F. Publ. en 1995.
N° 89
The colonial waterbirds of Great Slave Lake, Northwest Territories: an annotated atlas, par J. Sirois, M.A. Fournier et M.F. Kay.
N° de catalogue CW69-1/89E. Publ. en 1995.
N° 90
Utilisation des habitats côtiers du nord-est de la baie James par les canards, par Austin Reed, Réjean Benoit, Richard Lalumière et Michel Julien. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/90F. Publ. en 1996.
N° 91
Studies of high-latitude seabirds. 4. Trophic relationships and energetics of endotherms in cold ocean systems, par W.A. Montevecchi (réd.).
N° de catalogue CW69-1/91E. Publ. en 1996.
N° 92
Utilisation des habitats côtiers du nord-est de la baie James par les bernaches, par Austin Reed, Réjean Benoit, Michel Julien et Richard Lalumière. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/92F. Publ. en 1996.
N° 93
The ecology, status, and conservation of marine and shoreline birds of the Queen Charlotte Islands, par K. Vermeer et K.H. Morgan (réd.).
N° de catalogue CW69-1/93E. Publ. en 1997.
N° 94
King and Common eiders of the western Canadian Arctic, par D. Lynne Dickson (réd.).
N° de catalogue CW69-1/94E. Publ. en 1997.
N° 95
Monitoring bird populations: the Canadian experience, par Erica H. Dunn, Michael D. Cadman et J. Bruce Falls (réd.).
N° de catalogue CW69-1/95E. Publ. en 1997.
N° 96
Winter distributions of Thick-billed Murres from the eastern Canadian Arctic and western Greenland in relation to age and time of year, par G.M. Donaldson, A.J. Gaston, J.W. Chardine, K. Kampp, D.N. Nettleship et R.D. Elliot.
N° de catalogue CW69-1/96E. Publ. en 1997.
N° 97
Shorebird migration and staging at a large prairie lake and wetland complex: the Quill Lakes, Saskatchewan, par Stuart A. Alexander et Cheri L. Gratto-Trevor.
N° de catalogue CW69-1/97E. Publ. en 1997.
N° 98
Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia, par Richard H. Kerbes, Katherine M. Meeres et James E. Hines (réd.).
N° de catalogue CW69-1/98E. Publ. en 1999.
N° 99
Breeding ecology of the Horned Grebe *Podiceps auritus* in subarctic wetlands, par Michael A. Fournier et James E. Hines.
N° de catalogue CW69-1/99E. Publ. en 1999.
N° 100
Behaviour and ecology of sea ducks, par R. Ian Goudie, Margaret R. Petersen et Gregory J. Robertson (réd.).
N° de catalogue CW69-1/100E. Publ. en 1999.
N° 101
Assessment of bird populations in the Rasmussen Lowlands, Nunavut, par Victoria H. Johnston, Cheri L. Gratto-Trevor et Stephen T. Pepper.
N° de catalogue CW69-1/101E. Publ. en 2000.
N° 102
Modélisation et gestion de la population d'Oies des neiges, par Hugh Boyd (éd.) Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/102F. Publ. en 2000.
N° 103
Towards conservation of the diversity of Canada Geese (*Branta canadensis*), par Kathryn M. Dickson (réd.)
N° de catalogue CW69-1/103E. Publ. en 2000.
N° 104
Estimates of shorebird populations in North America, par R.I.G. Morrison, R.E. Gill, Jr., B.A. Harrington, S. Skagen, G.W. Page, C.L. Gratto-Trevor et S.M. Haig.
N° de catalogue CW69-1/104E. Publ. en 2001.
N° 105
Status and population trends of the Razorbill in eastern North America, par G. Chapdelaine, A.W. Diamond, R.D. Elliot et G.J. Robertson.
N° de catalogue CW69-1/105E. Publ. en 2001.
N° 106
Studies of high-latitude seabirds. 5. Monitoring Thick-billed Murres in the eastern Canadian Arctic, 1976–2000, par A.J. Gaston.
N° de catalogue CW69-1/106E. Publ. en 2002.
N° 107
Changements dans les activités de chasse et d'abattage de la sauvagine déclarées au Canada et aux États-Unis, de 1985 à 1998, par H. Boyd, H. Lévesque et K.M. Dickson. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/107F. Publ. en 2002.
N° 108
Les pesées et les turluttes de plomb au Canada : Examen de leur utilisation et de leurs effets toxiques sur les espèces sauvages, par A.M. Scheuhammer, S.L. Money, D.A. Kirk et G. Donaldson. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/108F. Publ. en 2003.
N° 109
Habitats marins clés pour les oiseaux migrateurs au Nunavut et dans les Territoires du Nord-Ouest, par Mark L. Mallory et Alain J. Fontaine. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/109F. Publ. en 2004.
N° 110
Relevé de 1995 du Faucon pèlerin au Canada, sous la direction d'Ursula Banasch et de Geoff Holroyd. Also available in English.
N° de catalogue CW69-1/110F. Publ. en 2004.
N° 111
Carte de la couverture terrestre du Refuge d'oiseaux migrateurs du golfe Reine-Maud, Nunavut, par Andrew B. Didiuk et Robert S. Ferguson.
N° de cat. CW69-1/111F. Publ. en 2005.

Ce document est imprimé
sur le papier certifié
par Éco-Logo[M].